



**"REDISEÑO DEL LAYOUT Y DE LOS PROCESOS DE
ALMACENAMIENTO, RECEPCIÓN Y DESPACHOS EN LA
EMPRESA TASA"**

**Trabajo de Investigación
presentado para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

**Presentado por
Sr. Mario Roberto Aquije García
Sr. Giancarlo Rubén Guillen Chávez
Sr. Geancarlo Guilliano Alexandre Sandoval Solis**

Asesor: Geri Mangone Castillo

[0000-0001-6178-4409](tel:0000-0001-6178-4409)

A Dios y a la Virgen Auxiliadora, que con su bendición y protección siempre han guiado mi camino; a mi esposa e hijos, que con su Amor y Comprensión me ayudaron a cumplir uno de mis grandes retos en vida; a mis Padres, que en su enseñanza encontré la fuerza para no darme por vencido ante las adversidades que te presenta la vida.

Mario Aquije

A Dios, por siempre guiarme y darme la fortaleza para seguir adelante; a mi madre y hermano por su comprensión y apoyo a lo largo de mi vida; y, finalmente, a mis seres queridos que desde el cielo me iluminan para alcanzar mis metas.

Giancarlo Guillen

A mis padres, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más; gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Geancarlo Sandoval

Agradecemos a todos nuestros profesores y en especial al profesor Geri Mangone por su orientación, asesoramiento y dedicación.

Resumen ejecutivo

Este proyecto fue elaborado en base a la necesidad existente de una empresa del sector pesquero que busca mejorar la eficiencia de su cadena de abastecimiento, enfocándonos en los procesos que involucran el almacenamiento y despacho de la harina de pescado en su almacén central del Callao, por lo que fue necesario realizar varias visitas a sus instalaciones y analizar de primera mano todos los procesos concernientes, que van desde la elaboración, análisis de calidad, traslado, almacenamiento y despacho respectivo de la harina de pescado.

Se realizó un levantamiento de información mediante un estudio de tiempos insitu y testimonio de los expertos de cada área involucrada en la cadena de abastecimiento; posteriormente, se llevó a cabo un análisis detallado de la forma en la que funcionan los procesos actuales; después se estudió el diseño del layout actual del almacén de la planta Callao, determinando las causas del congestionamiento en el almacén central del Callao de la empresa TASA, a través del Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa, para de esta forma poder determinar y analizar las posibles soluciones para la descongestión del almacén.

Una vez seleccionada la o las alternativas, se procede a simular los procesos actuales y la propuesta, para lo cual se diseñó un plan de acción que consistió en rediseñar la distribución del almacén y poder disminuir la congestión en el almacén Callao.

Índice

Resumen ejecutivo.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos	viii
Índice de anexos	x
Capítulo I. Introducción	1
1. Entorno internacional y nacional	1
1.1 Descripción y análisis de la situación económica	1
Capítulo II. Entorno sectorial	2
1. Sector pesquero en el Perú.....	2
2. Análisis de la competencia	2
3. Análisis sectorial	3
Capítulo III. Análisis de la empresa.....	6
1. Antecedentes y situación actual.....	6
2. Historia.....	7
3. Información complementaria.....	7
3.1 Grupo empresarial	7
3.2 Unidades de Negocio.....	8
4. Grupos de interés	11
5. Organización	13
6. Comercialización.....	14
7. Estrategia corporativa.....	16
7.1 Planeamiento estratégico corporativo	16
7.2 Mapa de procesos	17
Capítulo IV. Análisis de la cadena de abastecimiento	18
1. Situación actual	18
2. Canales de distribución.....	24
3. Variables críticas de desempeño.....	24
4. Nivel táctico-operativo	25
4.1. Gestión de transporte.....	25
4.2. Gestión de almacenes	26
4.3. Gestión de despachos a clientes.....	28
4.4. Producción	29
4.5. Gestión comercial.....	30

Capítulo V. Identificación Problema	33
1. Situación actual	33
1.1 Análisis: Juicio de Expertos	33
1.2 Evaluación Causa – Efecto	33
2. Análisis de las causas	34
2.1 Causa N°1:	34
2.2 Causa N° 2:	37
2.3 Causa N°3:	44
3. Justificación Contable	49
3.1 Inversiones	49
3.2 Ahorros.....	50
3.3 Gastos anuales	51
3.4 Cálculo de VAN y TIR del proyecto	51
 Conclusiones y Recomendaciones	 52
1. Conclusiones	52
2. Recomendaciones	52
 Bibliografía	 53
Anexos.....	54
Nota biográfica	71

Índice de tablas

Tabla 1. Exportaciones de harina de pescado 2018	15
Tabla 2. Exportaciones de aceite de pescado 2018.....	16
Tabla 3. Capacidad instalada de almacenamiento TASA	26
Tabla 4. Producción promedio diaria – 2013-2018	37
Tabla 5. Volumen de producción por tipo de calidad, 2013 -2018.....	41
Tabla 6. Zonificación por tipo de calidad.....	41
Tabla 7. Medición de tiempos de congestión	45
Tabla 8. Medición de tiempos de congestión	45
Tabla 9. Equipos y materiales a invertir	49
Tabla 10. Análisis de propuesta.....	50
Tabla 11. Análisis de ahorro proyectado	50
Tabla 12. Gastos asociados a la inversión	51
Tabla 13. Análisis del VAN y TIR propuesto	51

Índice de gráficos

Gráfico 1. Producción histórica harina de pescado TASA	2
Gráfico 2. Precio promedio de harina de pescado por tonelada del sector y de TASA	3
Gráfico 3. Principales exportaciones peruanas de harina de pescado	3
Gráfico 4. Niveles de producción y rendimiento 2017-2018 TASA.....	10
Gráfico 5. Grupos de interés TASA	12
Gráfico 6. Compromisos con los grupos de interés	13
Gráfico 7. Estructura alta gerencia	14
Gráfico 8. Comercialización productos TASA	15
Gráfico 11. Valores TASA	17
Gráfico 12. Mapa de procesos de TASA	17
Gráfico 13. Proceso de pesca de anchoveta	18
Gráfico 14. Proceso de producción de la harina de pescado	20
Gráfico 15. Proceso de carga de faja camión.....	20
Gráfico 16. Modelo de saco patrón de harina de pescado de TASA.....	21
Gráfico 17. Proceso inspección y verificación de unidades de transporte	21
Gráfico 18. Modelo estándar de unidad de transporte	22
Gráfico 19. Modelo estándar de unidad de transporte	22
Gráfico 20. Modalidades de exportación de la harina de pescado	23
Gráfico 21. Proceso integral de la cadena de suministro de TASA	23
Gráfico 22. Canales de comercialización - TASA.....	24
Gráfico 23. Ventas por canal de distribución	24
Gráfico 24. Evolución de cuotas de pesca del Perú 2013 - 2019	25
Gráfico 25. Precios promedio anual de la harina de pescado.....	25
Gráfico 26. Flujo de recepción de la harina de pescado en el almacén de Callao	27
Gráfico 27. Lay Out Actual del Almacén del Callao	28
Gráfico 28. Flujo de despacho de la harina de pescado en el almacén de Callao.....	29
Gráfico 29. Mapa de instalaciones de TASA	30
Gráfico 30. Cuadro de exportaciones 2013 - 2018	30
Gráfico 31. Ventas por destino 2013 -2018.....	31
Gráfico 32. Ventas por canal de venta 2013 -2018.....	31
Gráfico 33. Presencia internacional.....	32
Gráfico 34. Muestreo aleatorio de la harina de pescado	35
Gráfico 35. Análisis y verificación de muestras	36
Gráfico 36. Sistema de distribución faja-camión hacia almacén Callao	37
Gráfico 37. Tiempos de recepción de la harina de pescado - actual	38

Gráfico 38. Distribución del lay-out sin parámetros.....	39
Gráfico 39. Tiempos de despacho de la harina de pescado - actual	40
Gráfico 40. Distribución del lay-out por zonificación	42
Gráfico 41. Flujo mejorado de recepción de la harina de pescado.....	43
Gráfico 42. Flujo mejorado de despacho de la harina de pescado	43
Gráfico 43. Tiempos de congestión – proceso de recepción de la harina de pescado	45
Gráfico 44. Tiempos de congestión – proceso de despacho de la harina de pescado	45
Gráfico 45. Simulación de congestión.....	46
Gráfico 46. Congestión de unidades de transporte	46

Índice de anexos

<i>Anexo 1. Mapa de distribución del Almacén Callao</i>	<i>55</i>
<i>Anexo 2. Cuadro de zonificación de almacén.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 3. Diagrama de Ishikawa</i>	<i>57</i>
<i>Anexo 4. Cuadro de evaluación Ishikawa</i>	<i>58</i>
<i>Anexo 5. Cuadros de calidades por almacén / Planta origen.....</i>	<i>59</i>
<i>Anexo 6. Producción mensual por temporada 2013 -2018.....</i>	<i>60</i>
<i>Anexo 7. Costos del proceso de despacho</i>	<i>61</i>
<i>Anexo 8. Funciones del aplicativo propuesto</i>	<i>62</i>
<i>Anexo 9. Glosario</i>	<i>64</i>
<i>Anexo 10. Muestreo de tiempos en los procesos – Situación actual.....</i>	<i>67</i>
<i>Anexo 11. Muestreo de tiempos en los procesos – Situación propuesta</i>	<i>68</i>
<i>Anexo 12: Juicio de expertos.....</i>	<i>69</i>

Capítulo I. Introducción

1. Entorno internacional y nacional

1.1 Descripción y análisis de la situación económica

En el 2018, la economía mundial mostró un crecimiento de 3,7%, similar al resultado mostrado el año anterior. Durante la primera mitad del año se desarrollaron mejoras e incrementos acelerados, sin embargo, la economía sufrió una desaceleración en la segunda mitad del año, debido, principalmente, al conflicto comercial entre EE.UU. y China, y a la tensión en la Eurozona, causada por las incertidumbres respecto al Brexit.

China

Durante los primeros meses del 2018, la economía china creció a un nivel de 6,8%, gracias a la recuperación de la producción industrial. A pesar de ello, el conflicto comercial con EE.UU. y las políticas de moderación en relación con el crédito frenaron su mejora económica, lo que hizo que China cierre el año con un crecimiento de 6,6%, el más bajo desde 1990.

Estados Unidos

El periodo 2018 representó un escenario favorable para los Estados Unidos, que continúa acelerando su crecimiento respecto a años anteriores. En este último año, su economía registró 2,9% de crecimiento, lo que superó los valores previos de 1,6% y 2,2% en el 2016 y 2017, respectivamente.

Perú

En el 2018, el Perú logró superar la desaceleración económica que se dio en el 2017, pues alcanzó un crecimiento de 4% en comparación con el 2,3% alcanzado en el periodo previo. Este crecimiento se explica en parte por el incremento de la demanda interna, que alcanzó el 3,9%, a diferencia del 1,5% registrado en el 2017; y la mejora de la tasa de empleo formal privado que alcanzó el 3,7%, en comparación con el 0,7% registrado el año anterior. Otros puntos claves que influyeron positivamente en el país fueron las importantes inversiones en el sector minero y agrícola moderno.

Capítulo II. Entorno sectorial

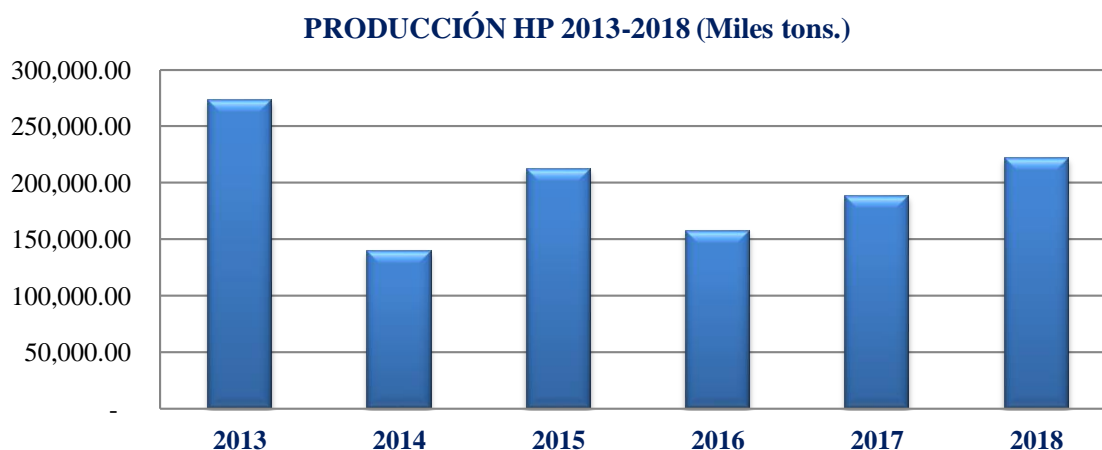
1. Sector pesquero en el Perú

El 2018 fue un año positivo para la pesca peruana. La biomasa fue 35% superior al promedio de los últimos 25 años, lo que permitió capturar cerca de seis millones de toneladas entre la primera y segunda temporada. En este periodo, la pesca en la zona centro-norte creció 95,6% sobre el periodo previo (5.818.746 TM vs. 2.974.719 TM) y en la zona sur creció 27,8% sobre el periodo previo (234.083 TM vs. 183.299 TM), lo que dio como resultado un crecimiento de 91,6% en la captura total de este recurso. En este periodo, TASA representó el 22,3% de la descarga total.

2. Análisis de la competencia

En cuanto a la producción de harina de pescado en TASA, se puede apreciar la variabilidad debido a las cuotas de pesca establecidas. Son cuatro años previos de producción baja debido al cambio en diversos factores climáticos que afectaron tanto el crecimiento, reproducción como alimento de la anchoveta.

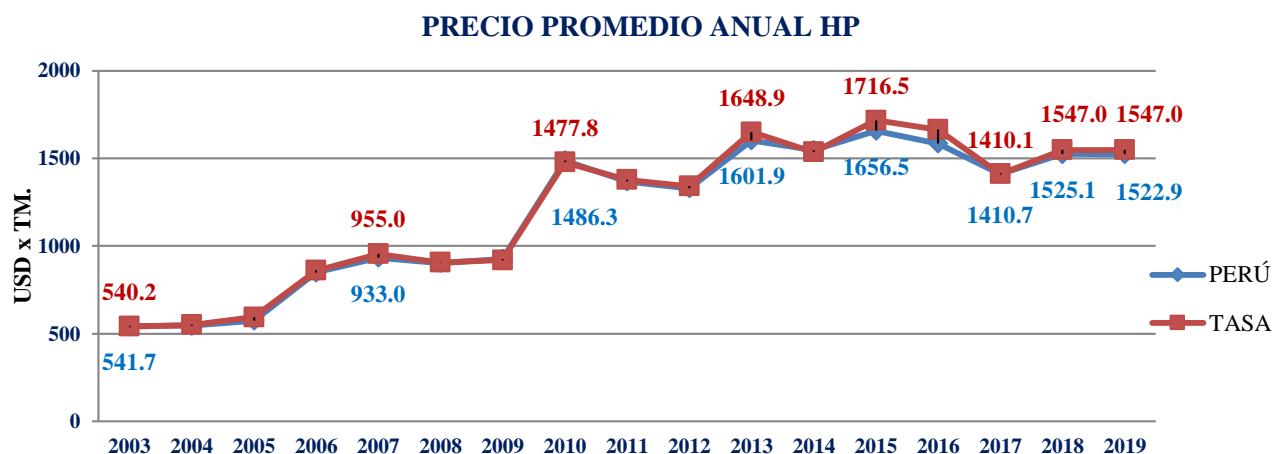
Gráfico 1. Producción histórica harina de pescado TASA



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las ventas, primero analizaremos los precios promedio por tonelada de harina de pescado por año, donde vemos la propiedad de *commodity* ya que el precio lo fija al mercado y varía de acuerdo con la cuota de pesca establecida, especulación de mercado, demanda, entre otros

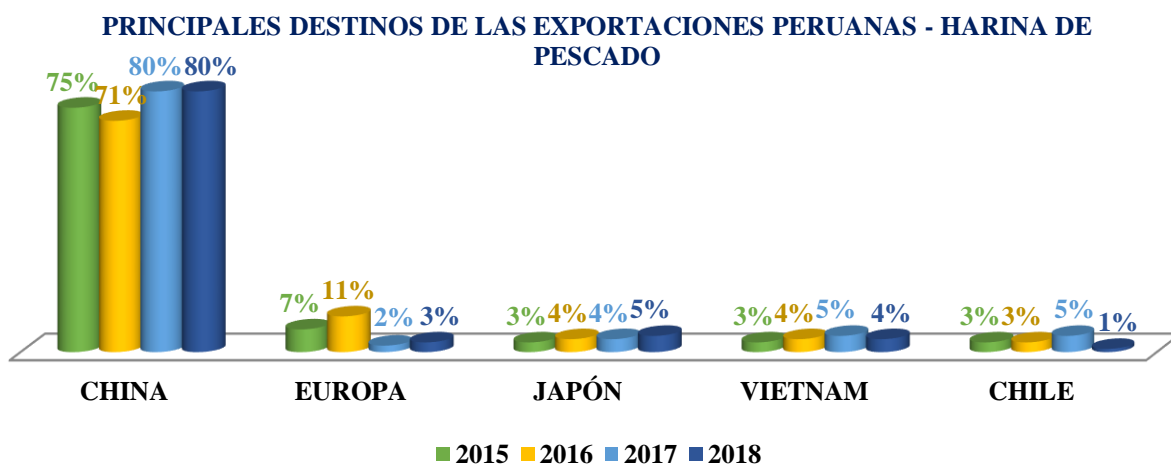
Gráfico 2. Precio promedio de harina de pescado por tonelada del sector y de TASA



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los principales destinos para las exportaciones de harina de pescado, China se mantuvo como el principal destino para las exportaciones de harina de pescado del Perú, con un 80% de participación. Mientras que las exportaciones de este producto a Europa, en cambio, continuaron disminuyendo.

Gráfico 3. Principales exportaciones peruanas de harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

3. Análisis sectorial

El 2018 se inició con la suspensión de la temporada de pesca centro norte en enero, cuyo impacto afectó el volumen total de las ventas de harina de pescado en el año. Sin embargo, esta misma incertidumbre respecto a la disponibilidad del recurso permitió un incremento en la base del precio para el inicio de la siguiente temporada de pesca, cuya cuota terminó siendo la más alta de los últimos ocho años.

Durante el 2018, nuestras ventas totales en dólares se incrementaron en 2%, respecto al 2017. Este crecimiento proviene de un aumento en los precios de harina de pescado y congelados en 10% y 46%, respectivamente, debido a menores volúmenes de venta, los cuales se redujeron en 12%.

A continuación, se presenta un análisis de las cinco fuerzas de Porter:

❖ **Poder de negociación de los clientes**

La harina de pescado es un *commodity* y el precio lo rige el mercado con respecto a la especulación de la cuota de pesca; las diferencias de precio se dan por calidad de venta; el principal mercado de destino es China (80%), por lo que su poder de negociación es alto.

❖ **Poder de negociación de los proveedores**

TASA cuenta con 48 embarcaciones habilitadas para la pesca; así mismo, tiene la posibilidad de compra a embarcaciones pesqueras artesanales para cubrir la cuota establecida por el estado. Los insumos de proceso y materiales básicos se trabajan a través de la planificación logística, buscando aprovechar economías de escala. Materiales, repuestos y el mantenimiento de planta se gestionan a través de planes preventivos y correctivos, debido al gran impacto que podría generar un barco o planta parada durante la temporada. El poder de negociación es bajo.

❖ **Amenaza de nuevos competidores**

Las pesquerías de harina de pescado a nivel mundial se han desarrollado, pero no hay ninguna que sea del volumen y sostenibilidad como la de la anchoveta en el Perú. La aparición de nuevos competidores es baja ya que se tendría que disponer de un gran capital y considerar el alto riesgo del negocio por la aleatoriedad de la pesca. Los últimos cuatro años, por diversos factores ambientales, las cuotas han sido más bajas del promedio normal y recién este 2018 se está recuperando a un volumen mayor a 5 millones de toneladas por año.

❖ **Amenaza de productos sustitutos**

El uso entendido de la harina de pescado es la alimentación animal, debido a que no hay ninguna pesquería en el mundo tan sostenible y de tanto aporte nutricional como la de anchoveta, pero debido a su alto precio es que se están buscando sustitutos a partir de hidrolizados de otros tipos de pescado, derivados de soya, pero sin éxito hasta el momento, por lo que el poder de negociación es bajo.

❖ **Rivalidad entre competidores**

Dentro del benchmarking realizado por la sociedad nacional de pesquería, TASA se ubica en el tercer lugar en calidad y primer lugar en rendimiento por tonelada de pesca. Las cuotas de pesca son inamovibles a menos de que no se cumplan con las mismas y lo que mueve los ingresos de la empresa está basado en la calidad, ya que la diferencia por tipo de calidad va desde 50 hasta 20 dólares por tonelada, por lo que la competencia por cumplir la cuota de pesca y procesar buena calidad es alta.

Capítulo III. Análisis de la empresa

1. Antecedentes y situación actual

Tecnológica de Alimentos S.A (TASA) es una empresa peruana líder en el sector pesquero que produce alimentos e ingredientes marinos de alta calidad, valor agregado y excelencia, lo cual ha permitido convertirse en el primer productor y exportador de harina y aceite de pescado del mundo.

Conforme con su estatuto, tiene por objeto dedicarse a las actividades pesqueras de extracción, transformación y comercialización de recursos hidrobiológicos para consumo humano directo, indirecto y no alimenticio, en la forma, modo y condiciones establecidas por la Ley General de Pesca, su reglamento y demás normas complementarias.

Asimismo, puede dedicarse a la industrialización, transformación, fabricación, distribución, exportación, importación y comercialización de:

- Aceites derivados y ácidos grasos (incluyendo su refinación, procesamiento y compraventa).
- Productos derivados de materias primas, insumos y productos de consumo masivo, principalmente para la industria de alimentos y/o para consumo humano o animal, en sus más variadas formas (incluyendo su procesamiento y compraventa).
- Productos nutraceúticos, farmacéuticos o de complementos vitamínicos.

Adicionalmente, la empresa puede dedicarse a:

- Prestar servicios de astillero, fondeadero y varadero, construcción, modificación, mantenimiento y reparación de embarcaciones y artefactos navales, entre otros.
- Prestar servicios de metal mecánica.
- Prestar servicios de avituallamiento.
- Prestar servicios de transporte de personas.
- Prestar servicios de remolcaje.
- Prestar servicios portuarios.
- Prestar servicios de muelle.
- Prestar servicios como consultor, supervisor y/o ejecutor de obra, entre otros.

Cuenta con más de 2.700 colaboradores alineados con los valores corporativos de excelencia, integridad, desarrollo integral y sostenibilidad. De esta manera, ha logrado formar una empresa

líder, ética y sostenible, que promueve la innovación y operación en armonía con la comunidad y el medio ambiente.

Participa activamente en los temas de la agenda de desarrollo sostenible de la industria, el Estado y la sociedad civil. En el Perú integra la Sociedad Nacional de Pesquería y forma parte de las Asociaciones de Productores (APRO), organizaciones civiles sin fines de lucro creadas para fortalecer la relación de la industria pesquera con las comunidades donde operan, optimizando su intervención de manera conjunta y cumpliendo metas y objetivos en busca del bienestar común.

En el ámbito internacional, es miembro de *The marine ingredients organisation* (IFFO), dedicada a promover la industria de ingredientes marinos en el mundo, y de la *Global Organization for EPA and DHA Omega-3* (GOED Omega 3), dedicada a promover los beneficios y el consumo de este tipo de ácido graso.

Desde el 2015, se mantiene alineada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, estableciendo en el 2017 un compromiso de contribución directa con el ODS N°14 “Vida Submarina”. Además, mantiene su adhesión al Pacto Mundial de las Naciones Unidas y a la Iniciativa Biodiversidad y Empresa, promovida por el Ministerio del Ambiente del Perú, como espacio de interacción e intercambio de información, conocimientos y experiencias entre el sector empresarial y el Estado.

2. Historia

La compañía inició sus actividades de procesamiento de harina y aceite de pescado en octubre del 2002, y de productos para consumo humano, en enero del 2003. TASA es una empresa que se ha consolidado a través de los años con la fusión de compañías como Sipesa, Epesca, Pesquera Fátima S.A.C., Empresa Pesquera Oboll S.R.L., así como con la adquisición de Pesca Perú Callao Sur S.A. El 1 de enero del 2016, TASA absorbió a TASA Omega S.A., empresa dedicada a la refinación de aceite de pescado, concentración de EPA y DHA, y a la comercialización de estos productos. TASA Omega S.A. fue extinguida sin liquidarse.

3. Información complementaria

3.1 Grupo empresarial

TASA pertenece al grupo BRECA que es un conglomerado empresarial peruano con más de cien años de existencia y con presencia internacional, fundado por la familia Brescia Cafferata. Participa activamente en diversos sectores de la economía y cuenta con empresas líderes, tales

como: Rimac, Minsur, Intursa, Urbanova, Exsa, Qroma, Clínica Internacional, Aesa I&M, Raura, Melón, Taboca, Tricolor, Viñas de Oro, entre otras. También es propietario del banco BBVA Continental en forma paritaria con el BBVA de España. Desde sus orígenes, BRECA se ha caracterizado por su actitud emprendedora y su curiosidad por aprender. Destaca, además, por su solidez financiera, diversificación, gran interés por la innovación y generación de impacto positivo en la sociedad.

3.2 Unidades de Negocio

A. Pesca

Opera una de las flotas más importantes del Perú: 48 embarcaciones con una capacidad de bodega total de 20.150 TM. Un 40% de dicha capacidad cuenta con modernos sistemas de refrigeración que garantizan un óptimo abastecimiento para productos de alta calidad.

En el 2018 descargo 1.352.468 TM de anchoveta, lo que representó el 22,3% de la descarga nacional. Su propia flota pescó 869.645 TM de anchoveta y compro 482.822 TM adicionales. Este total representó 64% más de TM que las obtenidas en el 2017 en que se descargaron 823.679 TM.

La pesca se concentra en la captura de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*¹), especie marina que se encuentra dentro del litoral peruano, generalmente dentro de 80 km hasta los 160 km de la costa, que forma enormes cardúmenes, principalmente en aguas superficiales. Es totalmente dependiente del rico plancton de la corriente peruana.

• Temporadas de pesca

El estado a través del Ministerio de Producción (PRODUCE)² autoriza las actividades extractivas del recurso de anchoveta, según el informe presentado por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) en diferentes periodos con diferentes cuotas vinculadas a cada periodo:

- 1^{RA} temporada: inicia aproximadamente en el mes de abril y termina entre la última semana de junio y las primeras semanas de julio.

¹<https://www.iffi.net/es/system/files/La%20produccion%20de%20harina%20y%20aceite%20de%20pescado%20de%20la%20anchoveta%20peruana.pdf>

²[https://www.gob.pe/busquedas?contenido\[\]=normas&institucion\[\]=produce&reason=sheet&sheet=1&term=anchoveta](https://www.gob.pe/busquedas?contenido[]=normas&institucion[]=produce&reason=sheet&sheet=1&term=anchoveta)

- 2^{da} temporada: inicia aproximadamente a mediados de octubre hasta el mes de enero del siguiente año, siendo un periodo corto, que es restringido por el Ministerio de la Producción.

- **Temporadas de veda**

Periodo en el que se restringe temporalmente la pesca con el fin de permitir que ocurra su ciclo de reproducción y subsistencia. Las vedas de pesca pueden variar con la especie a proteger, la temporalidad de prohibición y las regiones donde se establece basados en el informe de IMARPE.

- 1^{ra} veda: febrero hasta marzo, para proteger el crecimiento de los juveniles de anchoveta.
- 2^{da} veda: julio a octubre protege al stock reproductivo.

B. Harina y Aceite de Pescado

TASA cuenta con 10 plantas de producción *Steam Dried* (secado a vapor), ubicadas estratégicamente a lo largo del litoral peruano, con capacidad instalada de producción de 1.729 TM de materia prima por hora, con una capacidad de almacenamiento de 110.000 TM para una cuota de pesca del 25%.

- **Producción de Harina**

En el 2018, nuestra operación produjo 331.504 TM de harina de pescado, 64% más que el 2017, en el que se produjeron 201.561 TM. Del total de la producción, el 65,5% fue harina de calidad *super prime* y *prime*, lo que representa 216.975 TM, a diferencia del 2017, en que se alcanzaron 126.859 TM, entre ambas calidades.

La IFFO establece medidas o parámetros de conversión de pescado requerido para la obtención de harina. Este ratio, probablemente, entró en lenguaje común por medio de los artículos académicos notables como los de Tacon y Metian (2008)³, los cuales presentan un ratio de 4,9 kg de anchoveta que se convierten en 1 kg de harina, según Naylor et al. (2009)⁴, quienes utilizaron 5:1.

³Albert G J Tacon and Marc Metian: Global overview of the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and Future Prospects. *Aquaculture*, 285:146–158. 2008

⁴Rosamond L. Naylor, Ronald W. Hardy, Dominique P. Bureau, Alice Chiu, Matthew Elliott, Anthony P. Farrell, Ian Forster, Delbert M. Gatlin, Rebecca J. Goldburg, Katheline Hua, and Peter D. Nichols: Feeding aquaculture in an era of finite resources. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Volume 106, no. 36, 2009

Estas ratios han sido examinadas con el tiempo en PRODUCE basados en los estudios IMARPE; por lo cual en TASA se enfocan en mejorar el rendimiento de la pesca de anchoveta en nuestro litoral y hacerla sostenible en el tiempo como un punto de referencia del progreso del sector en relación con su rendimiento medioambiental. Según el último dato verificado en la producción del año 2018, el ratio de conversión es 4,08 kg de anchoveta: 1kg de harina (ver Gráfico 4).

- **Producción de Aceite**

En el 2018, TASA produjo 58.248 TM de aceite de pescado, 139% más que en el 2017, año en que se produjeron 24.403 TM. La producción de aceite con buen perfil omega 3 llegó a representar 38.527 TM, respecto a los 58.248 TM del total de aceite producido, equivalente al 66,14% de la producción 2018.

Así mismo, con el caso de la harina de pescado, la IFFO estableció las ratios de conversión como referencia de la transformación para el aceite obtenido de la anchoveta. Acorde a la publicación de Tacon y Metian (2008)⁵, TASA actualmente cuenta con 4,31% más de obtención de aceite por Kg de anchoveta procesada para harina de pescado (ver Gráfico 4).

Los niveles de producción y rendimiento de harina y aceite de pescado en los últimos años fueron:

Gráfico 4. Niveles de producción y rendimiento 2017-2018 TASA



Fuente: Elaboración propia

⁵ Albert G J Tacon and Marc Metian: Global overview of the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and Future Prospects. Aquaculture, 285:146–158. 2008

- **Aceite de pescado OMEGA 3**

TASA cuenta con una planta ubicada en el distrito de Pucusana, productora de aceite refinado y concentrado de pescado omega 3, poderoso complemento nutricional que es adaptado según las necesidades de los clientes de la industria alimenticia, nutraceútica y farmacéutica.

Esta unidad de negocio es destinada a procesar refinados y concentrados de omega 3. Esta superó los importantes hitos comerciales y operacionales alcanzados en el 2017. El volumen de ventas de aceites 18/12 TG (en forma de triglicérido) y Omega 30 TG, completamente refinados, se duplicó respecto al 2017, y alcanzó 3.766 TM. Asimismo, los volúmenes de ventas de aceites concentrados 33/22 EE (en forma de etil éster) también se duplicaron y alcanzaron 437 TM.

TASA está incrementando esfuerzos para seguir estrechando las relaciones estratégicas con clientes de marcas líderes en la industria de suplementos dietéticos en los mercados de Norteamérica, Reino Unido y Australia, donde se le viene considerando en algunos casos como su principal proveedor.

C. Astillero

Unidad de negocio que brinda servicio de construcción, reparación, mantenimiento y modificación estructural de embarcaciones requeridos para la compañía; así mismo, los servicios se ofrecen para toda la industria naval en el ámbito nacional e internacional, tales como:

- Fabricación y construcción de embarcaciones tipo chata absorbente, que mejoran las descargas de la materia prima.
- Fabricación y construcción de remolcadores Tipo Hércules 5, para el apoyo a las operaciones logísticas de flota.
- Especialista en mantenimiento y repotenciación de embarcaciones para el sector pesquero.

4. Grupos de interés

En el 2018, TASA actualizó su metodología de Mapeo de Grupos de Interés para medir los niveles de riesgo y oportunidades de vinculación e interacción, incorporando nuevos criterios de evaluación: impacto, orientación y relacionamiento. Esta metodología permite ser más rigurosos y exhaustivos en el levantamiento de la información y en la definición de perfiles para la clasificación de los grupos de interés.

Cualquier cambio en el mapeo implica una redefinición de los grupos de interés macro con un impacto directo sobre los objetivos estratégicos. De allí que su modificación esté sujeta a la revisión anual y aprobación de la Alta Dirección. En el caso del grupo de interés Comunidad, se realizan semestralmente talleres en los que participa el Comité de Gestión de cada unidad y colaboradores invitados en todas las plantas, donde se valida y actualiza la información para la implementación del Plan de Gestión Social.

Gráfico 5. Grupos de interés TASA



Fuente: Reporte Integrado 2019-TASA

En base a una evaluación realizada sobre la estrategia de relacionamiento y comunicación, se elaboró el Plan Integrado de Gestión Social, Medio Ambiente y Comunicaciones, que permitirá a TASA tener una intervención más focalizada y holística con sus principales grupos de interés de las comunidades aledañas a sus operaciones.

El enfoque de comunicación que mantiene TASA con sus grupos de interés es bidireccional y promueve un vínculo directo, oportuno y transparente. Sus canales de comunicación buscan brindar información fidedigna sobre la empresa y recoger las expectativas e intereses de los públicos internos y externos.

Gráfico 6. Compromisos con los grupos de interés



Fuente: Reporte Integrado 2019-TASA

Adicionalmente a las iniciativas de comunicación y relacionamiento cotidianas, TASA desarrolla anualmente espacios de comunicación directa en las comunidades. Estos tienen el objetivo de validar los principales riesgos de sostenibilidad identificados en su proceso de materialidad, dando a conocer los impactos positivos y negativos que estos causan en las dinámicas de sus grupos de interés y en ellos mismos.

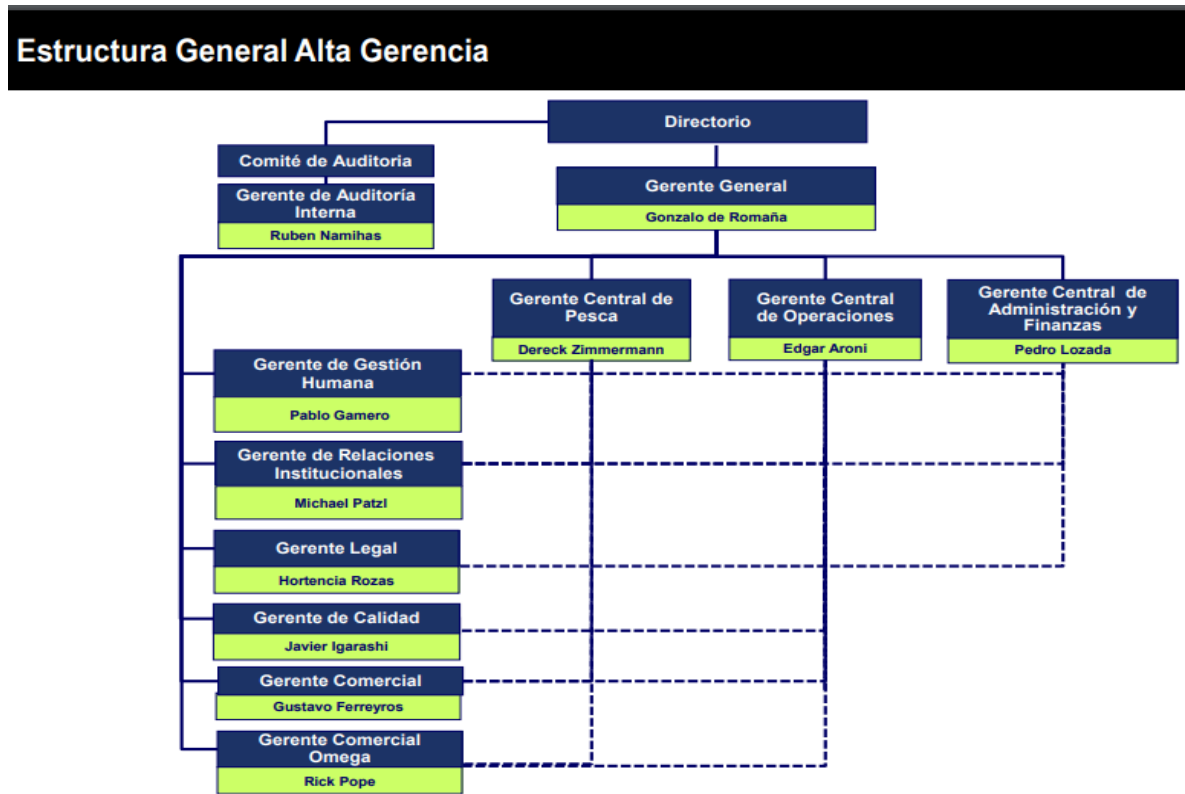
Con el objetivo de mejorar su acercamiento con la comunidad, TASA convoca a representantes de pescadores artesanales, autoridades y funcionarios locales de las comunidades circundantes a sus plantas de producción. En estos espacios de diálogo participan brindando sus opiniones que se refleja en el interés de los participantes por mejorar la gestión de residuos de sus localidades, garantizando la sostenibilidad del recurso y reducir la contaminación del mar.

5. Organización

TASA está compuesta por 19 gerencias y es liderada por la Gerencia General. Para la evaluación de sus miembros se consideran el cumplimiento de resultados y el desarrollo de competencias. El sistema de incentivos para la Alta Dirección está definido en función del desempeño logrado en los aspectos mencionados que, en el caso de cada gerencia, es validado por las Gerencias Centrales y la Gerencia General y, en el caso de la Gerencia General, por el Comité de Talento

Breca. La retribución anual de la Alta Dirección es establecida y regulada directamente por su centro de servicios corporativos.

Gráfico 7. Estructura alta gerencia



Fuente: Organigrama TASA junio 2019

6. Comercialización

Durante el 2018, TASA incremento sus ventas totales en dólares en 2%, respecto al 2017. Este crecimiento proviene de un aumento en los precios de harina de pescado y congelados en 10% y 46%, respectivamente, debido a menores volúmenes de venta, los cuales se redujeron en 12%.

En el caso de la harina de pescado, las ventas totales fueron 243.470 TM, lo que representó una disminución de 9%, respecto al año anterior. Por otro lado, el volumen de ventas en aceite crudo fue de 36.771 TM, lo que significó un incremento de 2%, en relación con el año anterior. De la misma manera, en aceites refinados y concentrados de la unidad de negocio de Omega, logró ventas por 6.652 TM, lo que representó un crecimiento de 135%, respecto al año anterior. Finalmente, en relación con las ventas de pescado congelado y fresco, estas alcanzaron las 15.897 TM, lo que significó 58% por debajo del año anterior, debido a una menor disponibilidad del recurso caballa.

Gráfico 8. Comercialización productos TASA

PRODUCTO	TM	Valores Miles US\$
Harina de pescado	243.470	376.583.520
Aceite de pescado crudo	36.771	64.646.294
Aceite de pescado refinado y concentrado	6.652	21.018.956
Pescado congelado	11.421	12.44.868
Pescado fresco	4.476	1.961.053
Conservas de pescado	7.337 (cajas)	274.549
TOTAL	-	479.194,299

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con cifras de Aduanas, TASA lidera en el Perú el ránking de empresas exportadoras de harina de pescado con una participación de 23%, y de 20%, en el caso de aceite crudo.

Tabla 1. Exportaciones de harina de pescado 2018

EXPORTACIONES DE HARINA DE PESCADO 2018

	EXPORTADOR	FOB US\$ (Mill)	PESO NETO (TM)	%
1	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS S.A.	360.191	232.745	23
2	CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C	228.924	153.745	15
3	PESQUERA EXALMAR S.A.A	178.707	113.465	11
4	PESQUERA HAYDUK S.A.	168.445	109.706	11
5	PESQUERA DIAMANTE S.A	165.505	107.881	11
6	AUSTRAL GROUP S.A.A.	140.767	92.499	9
7	CFG INVESTMENT S.A.C.	115.281	75.783	8
8	PESQUERA CENTINELA S.A.C	46.156	30.709	3
9	PESQUERA CANTABRIAS S.A.	27.248	17.805	2
10	COMPAÑÍA PESQUERA DEL PACÍFICO CENTRO S.A.	23.107	14.715	1
	Los Demás	75.572	56.043	6
	TOTAL	1.529.903	1.005.096	100

Fuente: Aduanas

Perú es por lejos el principal productor y exportador de harina y aceite de pescado. En 2018, Perú exportó 1,01 millones de toneladas de harina de pescado, aproximadamente un 72% más que en 2017. Casi el 80% de las exportaciones peruanas se destinó a China. Japón y Vietnam absorbieron un 5% y 4%, respectivamente.

Tabla 2. Exportaciones de aceite de pescado 2018**EXPORTACIONES DE ACEITE DE PESCADO 2018**

	EXPORTADOR	FOB US\$ (Mill)	PESO NETO (TM)	%
1	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS S.A.	59.340.464	35.093.950	20
2	CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C	47.892.889	34.659.730	19
3	PESQUERA EXALMAR S.A.A	37.180.806	25.738.440	14
4	PESQUERA HAYDUK S.A.	31.245.522	18.719.380	10
5	AUSTRAL GROUP S.A.A.	30.431.515	16.626.160	9
6	DOIL INTERNATIONAL S.A.C	26.041.979	14.229.120	8
7	CFG INVESTMENT S.A.C.	19.085.642	11.870.030	7
8	PESQUERA DIAMANTE S.A	15.721.403	9.269.900	5
9	BIOILS PERÚ S.A.C	5.963.873	4.895.885	3
10	COLPEX INTERNATIONAL S.A.C	5.205.762	2.643.147	1
	Los Demás	7.667.048	4.934.286	3
	TOTAL	285.776.903	178.680.028	100

Fuente: Aduanas

Según el reporte publicado por FAO⁶, China es el principal mercado de consumo de harina y aceite de pescado, principalmente debido a su industria acuícola masiva. En 2018, las importaciones chinas de harina de pescado totalizaron 1,47 millones de toneladas, aproximadamente un 7% menos, en comparación con el 2017, pero aún más que el promedio de los últimos diez años.

Varios incidentes en China repercutieron en la demanda y oferta de harina de pescado. Primero, la protección del medio ambiente en China se está convirtiendo en la prioridad por encima de cualquier actividad comercial y, como consecuencia, se retiraron muchas jaulas acuícolas de las aguas abiertas, lo que afectará en cierta medida a la acuicultura china. En segundo lugar, la peste porcina africana (ASF, por sus siglas en inglés) en China, que tiene más de cien brotes reportados desde agosto de 2018, lo que provoca muertes masivas, probablemente tenga un efecto negativo en el consumo de harina de pescado en el sector de la producción de cerdos.

7. Estrategia corporativa

7.1 Planeamiento estratégico corporativo

Permite contar con lineamientos, estrategias y planes de acción documentados para el cumplimiento de la visión de largo plazo. Asimismo, permite identificar los principales riesgos y oportunidades que enfrenta TASA y definir las principales iniciativas estratégicas para el siguiente periodo.

⁶ <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1242187/>

❖ Misión

Brindar a nuestros clientes producto de origen marino de alta calidad, maximizando las propiedades nutricionales del recurso con una gestión disponible.

❖ Visión

Ser una empresa de clase mundial, líder e innovadora en el aprovechamiento sostenible de recursos marinos con fines nutricionales.

Gráfico 9. Valores TASA

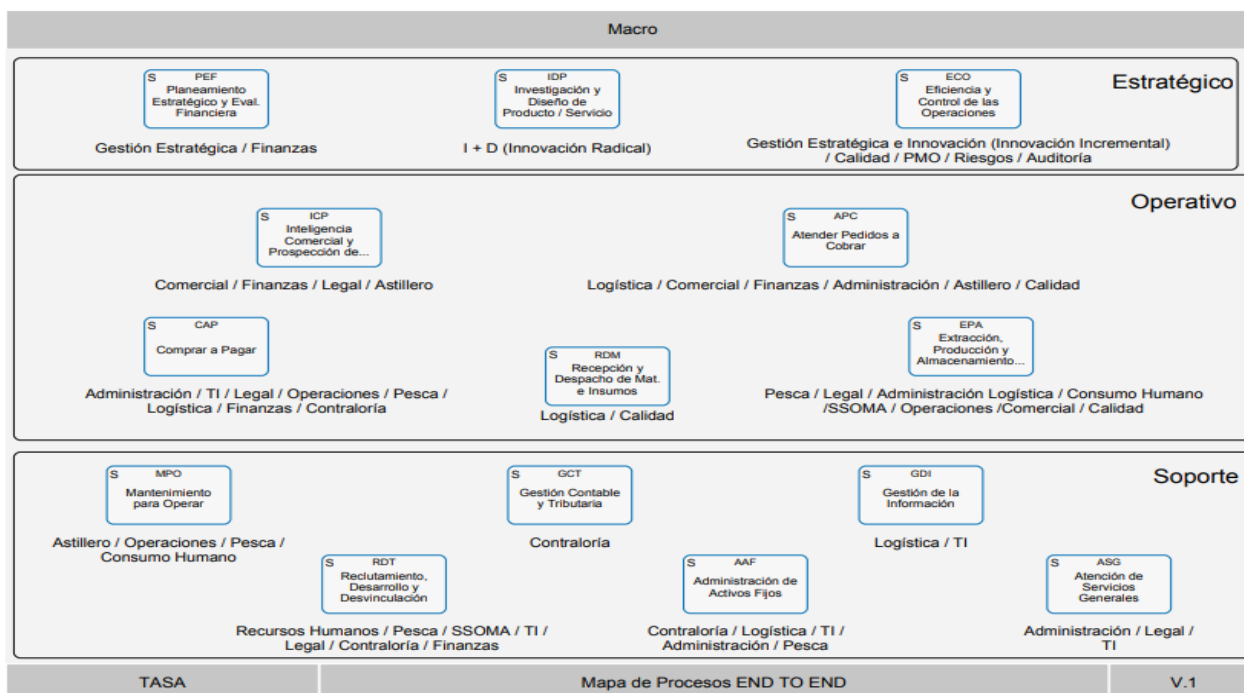


Fuente: Reporte Integrado 2018-TASA

7.2 Mapa de procesos

A través del mapa de proceso se detalla los procesos estratégicos, operativos y de soporte de TASA:

Gráfico 10. Mapa de procesos de TASA



Fuente: Golden Belt TASA

Capítulo IV. Análisis de la cadena de abastecimiento

1. Situación actual

TASA desde que se fundó en el año 2002, se ha desarrollado en base de un planeamiento estratégico acorde al entorno cambiante desde: el establecimiento de cuotas de pesca, fenómenos ambientales, normativas locales e internacionales, otros.

La estrategia de la cadena de abastecimiento de TASA está conformada por:

Gráfico 11. Proceso de pesca de anchoveta



Fuente: Reporte Integrado 2019-TASA

• Captura y descarga

La pesca de anchoveta en el Perú sustenta la mayor pesquería mono específica del mundo, y ha sido catalogada como una de las pesquerías mejor manejadas (Alder y Pauly, 2008). En el Perú la pesca representa una de las actividades económicas más importantes y la pesquería de anchoveta sustenta el 0,44% del PBI Nacional (INEI 2018); se estima que esta actividad proporciona trabajo directo e indirecto a, aproximadamente, el 2% de la población económicamente activa del país (INEI 2018).

La extracción de anchoveta está constituida por embarcaciones conocidas tradicionalmente como “bolicheras”, que usan redes de cerco con una abertura de malla de 13 mm que son consideradas como artes (herramientas) de pesca poco selectivas, por lo que durante la operación de pesca es posible la captura de individuos juveniles que están prohibido la extracción del recurso (i.e. anchovetas menores a 12 cm de longitud total⁷).

⁷ <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/autorizan-inicio-de-la-primera-temporada-de-pesca-2019-del-r-resolucion-ministerial-no-162-2019-produce-1763864-2> -Decreto ley N° 25977

De forma detallada, existen diferentes características para las embarcaciones que cuentan con autorización para capturar anchoveta en base su capacidad de bodega y destino final⁸. Según el destino final de la pesca, existen dos tipos: pesca de consumo humano directo (CHD), que se caracteriza por utilizar al recurso como fuente de alimento destinado para las personas; mientras que la pesca de consumo humano indirecto (CHI) es aprovechado por los humanos de manera indirecta a través de la producción de harina y aceite de pescado utilizados en la nutrición animal (i.e. porcicultura, acuicultura, etc.).

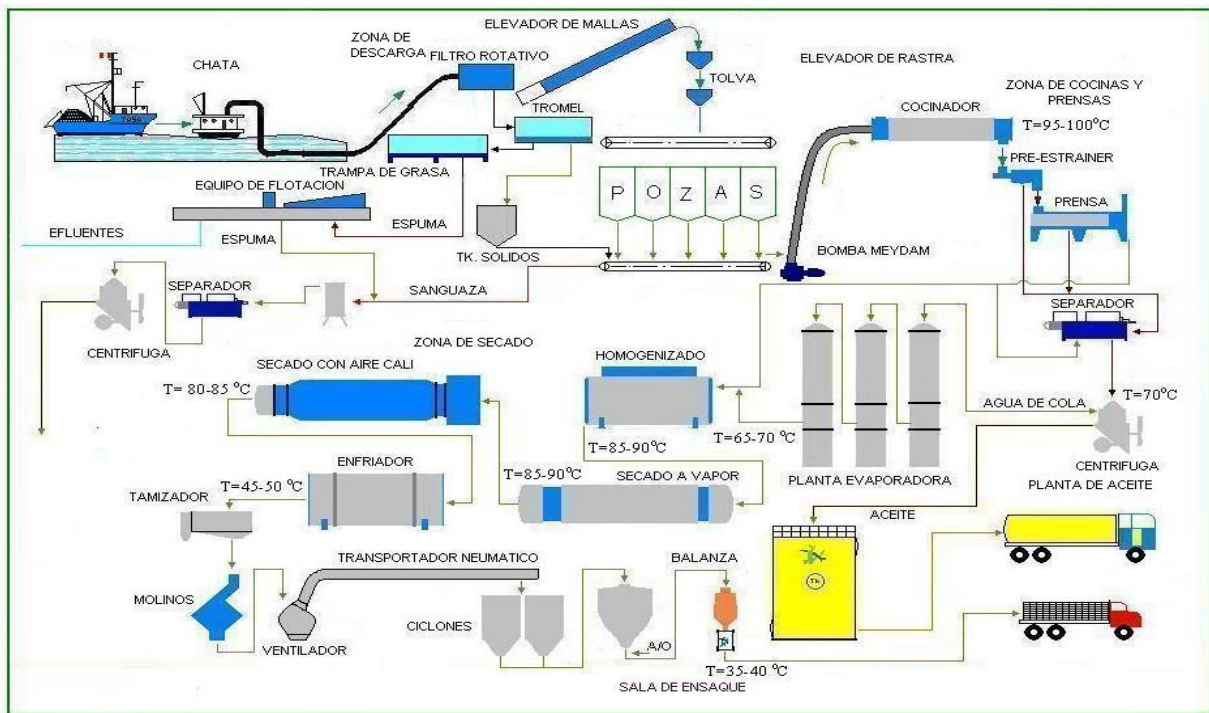
TASA cuenta actualmente con 48 barcos propios que capturan y transportan toda la materia prima a los puertos donde se ubican las plantas de producción (según cuota anual); además, puede realizar la compra a embarcaciones terceras que cuenten con cuota de pesca, siendo un promedio de 20% del total asignado.

- **Procesamiento**

El procesamiento de la Harina de Pescado es una transformación continua que involucra la separación de tres componentes del pescado: sólidos, aceite y agua. Esto se logra mediante el cocido, prensado, secado y molido del pescado capturado (ver Gráfico 14). La anchoveta capturada se descarga desde el mar hacia la planta a través de tuberías impulsadas por bombas y es almacenada en tanques de concreto. El agua que se ha usado como medio de transporte —agua de bombeo— es tratada mediante un sistema de celdas de flotación que recupera los sólidos y grasas para añadirlos al sistema productivo. El pescado es luego transportado por medio de bandas hacia los cocinadores, donde se somete a temperaturas que van desde los ochenta hasta los cien grados centígrados. El producto de cada caldero es enviado a las prensas para eliminar el líquido del pescado cocido. El resultado es un "queque", una pasta que pasa por una centrífuga horizontal que la seca por acción de aire caliente. El queque seco pasa a un molino donde es pulverizado y convertido en harina de pescado. La harina es embolsada en sacos de polipropileno y es despachada.

⁸ <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per171920.pdf> - Decreto Supremo N° 005-2017-PRODUCE

Gráfico 12. Proceso de producción de la harina de pescado



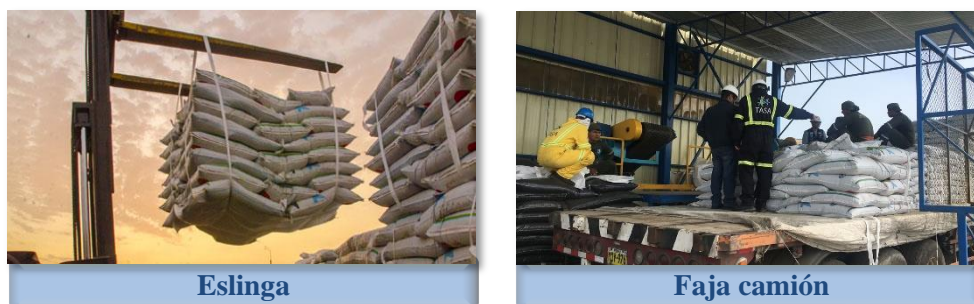
Fuente: Manual TASA

TASA consta de 10 plantas ubicadas estratégicamente a lo largo del litoral peruano (cada 200 km de distancia).

- **Transporte**

La Harina de Pescado es envasada en sacos de polietileno de 50 Kg, los cuales se juntan en empaques de 40 sacos denominados Eslingas, y son cargadas a las unidades de transporte mediante un proceso denominado Faja Camión, el cual consiste en que desde la salida del producto terminado se formen las eslingas y se carguen a las unidades de manera continua, es decir, se gestiona el transporte para que estén las unidades correspondientes en base al requerimiento de pesca.

Gráfico 13. Proceso de carga de faja camión



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que la Harina de Pescado se registra en SAP en cuatro códigos genéricos, los cuales son asignados según la calidad estimada. Esta calidad viene dada según el nitrógeno volátil total (TVN) de la Harina de Pescado, que es un parámetro químico que determina el grado de alteración (frescura) de la materia prima y por ende de la Harina de Pescado. Los códigos Genéricos son los siguientes:

- 500090
- 500091
- 500092
- 500093

Una variable importante en el registro y trazabilidad en la producción de la harina de pescado es el lote que se especifica o imprime en cada saco, el cual está compuesto por el lugar de origen (fabricación), el año y el día del año (correlativo). Ejemplo: CHI1900034.

Gráfico 14. Modelo de saco patrón de harina de pescado de TASA



CHI	19XX	00034
Planta Chimbote	Año	Correlativo de día del año

Codificación de sacos

Fuente: Manual TASA

Antes de proceder con la carga de las unidades de Transporte, se debe de proceder con la limpieza y desinfección de la plataforma de las unidades de transporte para evitar la contaminación cruzada de la harina de pescado.

Gráfico 15. Proceso inspección y verificación de unidades de transporte



Fuente: Elaboración propia

En TASA, el servicio de transporte es tercerizado y dividido según su ubicación geográfica (Norte/Centro/Sur). Cabe mencionar que las producciones de cinco plantas se trasladan hacia el almacén central ubicado en el Callao y de las otras plantas se mantienen en un almacenamiento de tránsito hasta su embarque.

Gráfico 16. Modelo estándar de unidad de transporte



Fuente: Elaboración propia

- **Almacén**

El proceso de almacenamiento consiste en ubicar las eslingas en zonas abiertas (sin techo) agrupadas en grupos de 25, las cuales se denominan Rumas, estas a su vez están distribuidas según el *lay out* de los almacenes.

Los sacos de harina de pescado tienen un periodo de estabilización de quince días, debido a las propiedades fisicoquímicas de la harina de pescado y su reacción con el antioxidante empleado. Durante su estabilización la harina de pescado puede llegar a temperaturas muy elevadas ($> 50^{\circ}\text{C}$), por ello, durante su almacenamiento, la harina de pescado está en constante monitoreo para evitar la reacción exotérmica producida por la oxidación de la grasa.

Gráfico 17. Modelo estándar de unidad de transporte



Almacén	Capacidad (TM)	Ubicación
Callao	65.000	Centro
Chimbote	25.000	Norte
Pisco	15.000	Sur
Matarani	20.000	Sur
Total	125.000	

Fuente: Elaboración propia

- **Comercialización**

Luego del periodo de estabilización y almacenamiento de la Harina de pescado (dos a tres meses, aproximadamente) se procede a su despacho y embarque. Para este proceso, cabe mencionar que generalmente el 60% de la producción de TASA se encuentra pre vendida antes del inicio de temporada.

Los embarques están establecidos acorde a su contrato (modalidad, calidad, destino y cantidad). El 90% del volumen producido es exportado por el puerto del Callao, como principal medio de conexión hacia el mercado asiático donde se encuentran el 85% de los clientes.

Gráfico 18. Modalidades de exportación de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

Después de revisar cada punto de la cadena de abastecimiento de TASA, el Gráfico 14 muestra el proceso integral que inicia en el proceso de pesca de la anchoveta en nuestro litoral, que es transportado hacia la planta de producción más cercana de TASA, pasando por un proceso de producción que lo transforma en un ingrediente marino de alto valor nutricional; después es almacenado por un periodo mínimo de quince días y programado para su despacho, según su contrato.

Gráfico 19. Proceso integral de la cadena de suministro de TASA

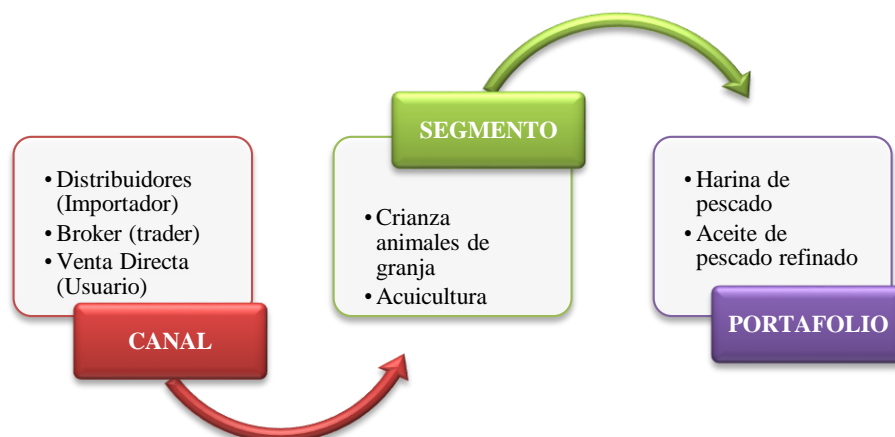


Fuente: Elaboración propia

2. Canales de distribución

Los canales de TASA están dirigidos 99% para la exportación:

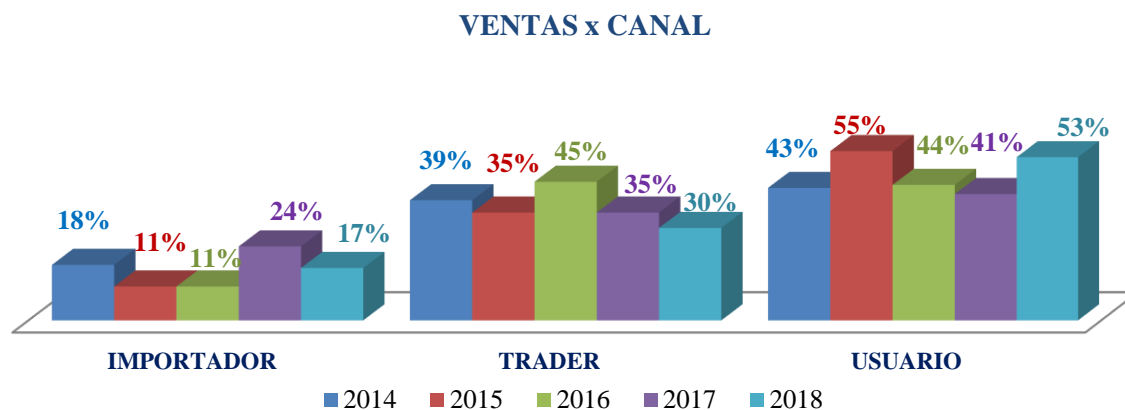
Gráfico 20. Canales de comercialización - TASA



Fuente: Elaboración propia

El flujo anterior muestra la evolución y las tendencias de los canales de distribución; siendo la venta directa al usuario final el sector que genera más ingresos para TASA con 53% (2018), dado que a diferencia del canal *trader* no debe pagar comisiones a un bróker por colocar sus ventas de harina y aceite de pescado.

Gráfico 21. Ventas por canal de distribución



Fuente: Elaboración propia

3. Variables críticas de desempeño

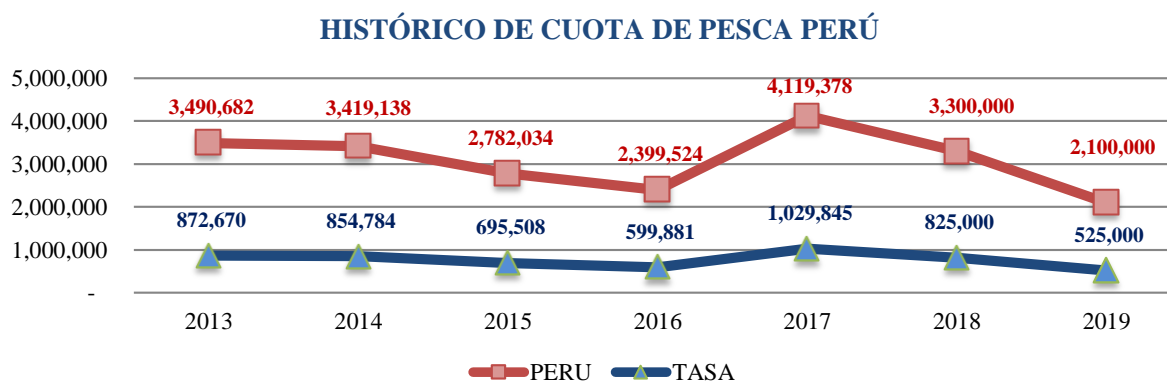
Para la empresa TASA, los factores que influyen en la cadena de abastecimiento son los siguiente:

- ❖ Otorgamiento de cuota de pesca por temporada (PRODUCE)⁹.

⁹https://s3.amazonaws.com/gobpe-production/uploads/document/file/125913/89808_1.pdf

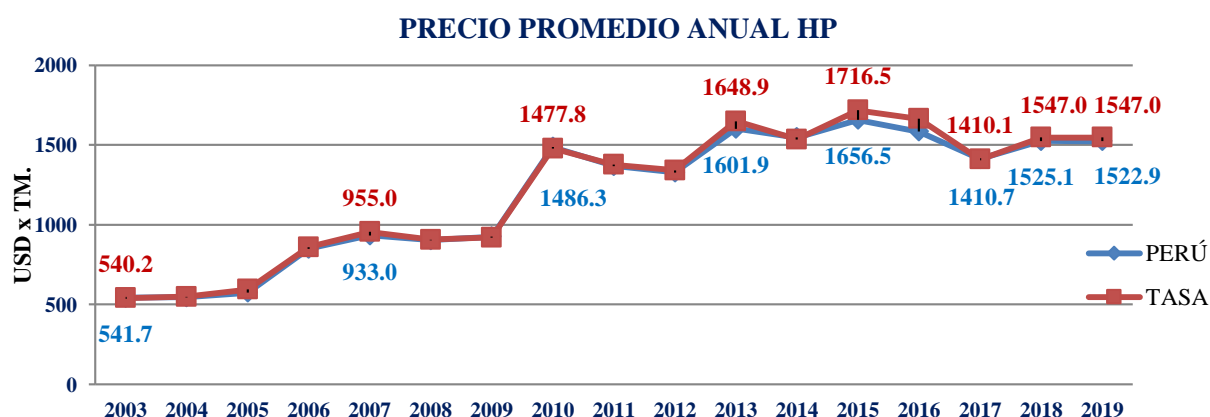
- ❖ Condiciones climáticas que afectan directamente a la reproducción y crecimiento de la anchoveta (IFFO)¹⁰.
- ❖ Precio de mercado de la Harina y aceite de pescado (Ver gráfico n°16).
- ❖ Costos de distribución, almacenamiento y embarque.
- ❖ Vida útil de la Harina de pescado, valorado comercialmente (cliente exige producto terminado no mayor a seis meses desde la fecha de producción).

Gráfico 22. Evolución de cuotas de pesca del Perú 2013 - 2019



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23. Precios promedio anual de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

4. Nivel táctico-operativo

4.1. Gestión de transporte

TASA licita su servicio de transporte interno (faja camión) acorde a la ubicación geográfica (Norte/Centro/Sur), estableciendo alianzas estratégicas con empresas especializadas con los

¹⁰<http://www.iffonet.es/system/files/La%20produccion%20de%20harina%20y%20aceite%20de%20pescado%20de%20la%20anchoveta%20peruana.pdf>

mejores costos, disponibilidad y calidad del servicio, en relación con la necesidad del usuario interno en sus cuatro almacenes habilitados para la recepción de la harina de pescado. La solicitud de transporte se realiza de forma diaria de acuerdo con la cantidad de pesca que posea la planta y las toneladas proyectadas de producción, en la medida de lo posible se intenta repartir el requerimiento de unidades de forma proporcional.

4.2. Gestión de almacenes

TASA cuenta con cuatro almacenes habilitados distribuidos a lo largo del litoral peruano como se muestra en el cuadro adjunto con sus respectivas capacidades:

Tabla 3. Capacidad instalada de almacenamiento TASA

Almacén	Capacidad (TM)	Ubicación
Callao	65.000	Centro
Chimbote	25.000	Norte
Pisco	15.000	Sur
Matarani	20.000	Sur

Fuente: Elaboración propia

El Almacén del Callao es el almacén Central que tiene un área de diez hectáreas, aproximadamente, donde llegan las producciones de cinco plantas.

El Sistema de Almacenamiento se realiza a través de eslingas, que son unidades de almacenamiento conformado por 40 sacos de 50 Kg de Harina de Pescado. Las eslingas son apiladas en ubicaciones con capacidad para 25 eslingas, las cuales son agrupadas según el lote del tipo de calidad de la Harina de Pescado, esto en base a la Normativa Peruana¹¹.

El almacén está separado en tres grandes zonas:

- Zona de Producto Disponible
- Zona de Productos No Conformes
- Zona de Saldos (sacos que sobran de los embarques)

Las operaciones en los almacenes se realizan con personal propio y tercero, siendo este último por servicios de estibas, montacargas y otras operaciones manuales cuyos servicios se pagan por tonelada trabajada, siendo esta una importante negociación que desarrolla la empresa.

¹¹Norma SANIPES 2010 IT01-SANIPES/DIH-PR-04

http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/11_InstructivoMuestreodeHarinadePescado-marzo-2010.pdf

Adicionalmente, se realizan muestreos de la calidad del producto a través del analista de calidad de TASA y por una empresa certificadora, cuya tarifa va de acuerdo al paquete de análisis realizados.

- **Recepción de la harina de pescado en el almacén Callao**

La recepción de la harina de pescado se realiza desde las 6.00 a.m. hasta las 6.00 p.m., donde las unidades de transporte (tipo camión) son atendidas según su orden de llegada.

Cada unidad de transporte tiene una capacidad de carga de quince eslingas, donde cada eslinga tiene un peso de 2 TM, haciendo un total de 30 TM de harina de pescado por unidad de transporte (UT). El almacén del Callao recibe un total de 55 UT por día, es decir 1.650 TM, donde se sigue el siguiente flujo:

Gráfico 24. Flujo de recepción de la harina de pescado en el almacén de Callao



Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de descarga del producto terminado el encargado de la recepción asigna un espacio para que la UT se ubique y realice la descarga, según la instrucción que reciba del supervisor del almacén.

El criterio general de ubicación utilizado actualmente es el de separar la carga por origen, aprovechando la dirección del viento para facilitar la estabilización de la harina de pescado y en la medida de lo posible que no se genere cogestión en una misma zona del almacén.

- **Almacenamiento de la harina de pescado en el almacén Callao**

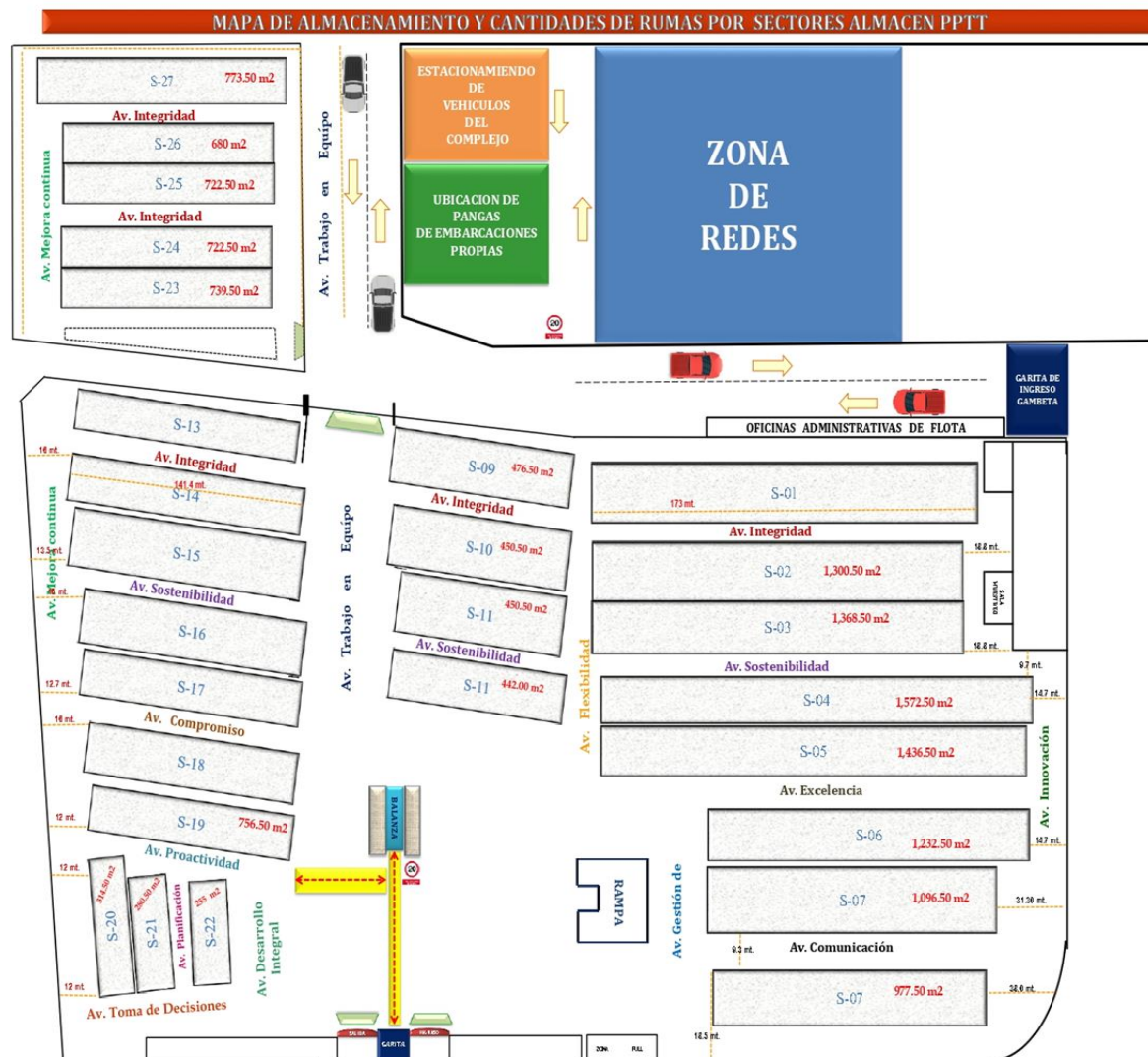
Una vez descargada y ubicada la Harina de Pescado en el almacén, el producto terminado se debe ubicar de forma correcta para terminar su tiempo de estabilización fisicoquímica que son de quince días calendario¹². Durante ese tiempo, se espera recibir los resultados de calidad de la empresa certificadora, realizados durante la formación de la ruma en planta de origen.

¹² http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/11_InstructivoMuestreodeHarinadePescado-marzo-2010.pdf

El almacén Callao está conformado por zonas para el estacionamiento y zona de almacenamiento del producto terminado. La zona de almacenamiento de producto terminado tiene 105 ubicaciones dentro de 33 sectores, con diferente cantidad de ubicaciones, otorgando una capacidad de almacenamiento de 32.500 eslingas, es decir, de 65.000 TM.

El almacén cuenta con un sistema de administración del tránsito y ubicación por medio de avenidas y sectores, como se muestra en el siguiente *Lay Out*:

Gráfico 25. Lay Out Actual del Almacén del Callao (Anexo 1)



Fuente: Elaboración propia

4.3. Gestión de despachos a clientes

Concluido periodo de estabilización de la harina (quince días), se coordina todas las actividades del área de logística, comercial y calidad, con el objetivo asegurar la disponibilidad de producto terminado en el menor tiempo, calidad, certificación y cantidad exigida según contrato.

- **Despacho de la harina de pescado en el almacén Callao**

Como se ha mencionado, en el año se tienen dos temporadas de pesca donde las cuotas están reguladas por el PRODUCE. El 60% de la venta de la Harina de Pescado se realiza antes del inicio de cada temporada, donde los clientes solicitan una calidad esperada.

El despacho de la harina se realiza considerando dos condiciones:

- La Harina de Pescado haya pasado su periodo de estabilización.
- De acuerdo con contrato, que se tenga como producto terminado la calidad solicitada por el cliente.

El proceso del despacho de la harina de pescado se representa en el siguiente flujo:



Fuente: Elaboración propia

La Harina de pescado se despacha en contenedores de 40 pies. La capacidad de un contenedor es de 13 eslingas, lo que hace una capacidad de despacho por UT de 26 TM por contenedor. Por día se llegan a despachar hasta 80 contenedores, lo que equivalen a 2.080 TM de capacidad de despacho por día.

4.4. Producción

La producción de harina de pescado está centrada en el modelo de captura y proceso de manufactura en las diez plantas de producción Steam Dried (secado a vapor) con las que cuenta TASA, las cuales están ubicadas estratégicamente a lo largo del litoral peruano (cada 200 km), próximos a la zona de captura, dependiendo directamente de las condiciones climáticas propicias para la realización de estas actividades.

Gráfico 27. Mapa de instalaciones de TASA



Fuente: Reporte integrado 2019 -TASA

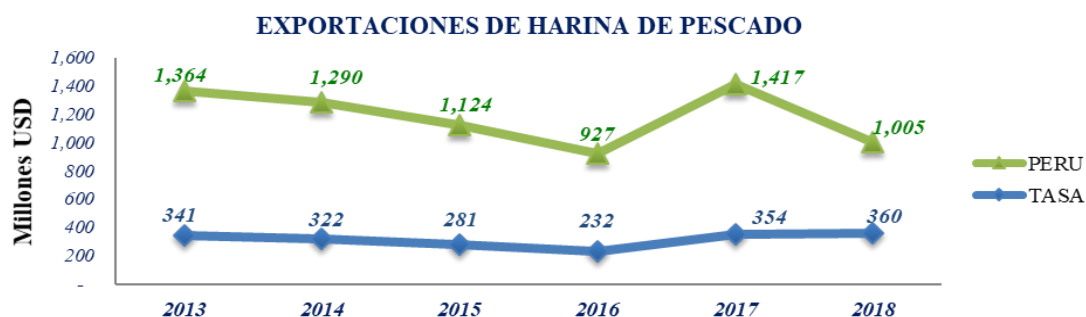
TASA es la primera exportadora de harina y aceite de pescado en el ranking de empresas exportadoras, con una participación de 20,63% y 24,8%, respectivamente (Fuente: Aduanas). Actualmente, la capacidad instalada de producción es de 1.729 TM de materia prima por hora, la cual se aprovecha al 100% mediante el uso de tecnología limpia, empleando menor cantidad de pescado por tonelada de producto terminado (rendimiento: 3.98).

4.5. Gestión comercial

La harina de pescado compite con otros concentrados de proteína animal y vegetal, como las harinas de la industria cárnica, insectos y la producción de soya. Sin embargo, estas últimas no ofrecen los amplios beneficios del ingrediente marino en cuestión.

En el año 2018, el sector pesquero en el Perú registró un crecimiento de 20,3%, entre enero y octubre. Sin embargo, la postergación de la segunda temporada de pesca centro-norte causó una caída de 45,65%, afectando directamente en el incremento de la producción, que se esperaba fuera en la primera parte del año.

Gráfico 28. Cuadro de exportaciones 2013 - 2018



Fuente: Elaboración propia

China se mantuvo como el principal destino de las exportaciones peruanas de harina de pescado del Perú, con un 80% de participación. Las exportaciones de este producto a Europa, en cambio, continuaron disminuyendo.

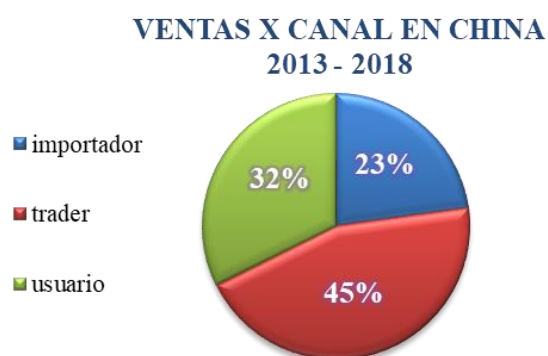
Gráfico 29. Ventas por destino 2013 -2018



Fuente: Elaboración propia

El 85% de las exportaciones de TASA tienen como destino final el gigante asiático, como se observa en el Gráfico 19; así mismo, en el periodo de 2013 – 2018, el 45% de dichas exportaciones se realizaron por intermediación de un bróker, seguidos por las ventas directas a los usuarios finales con un 32%.

Gráfico 30. Ventas por canal de venta 2013 -2018



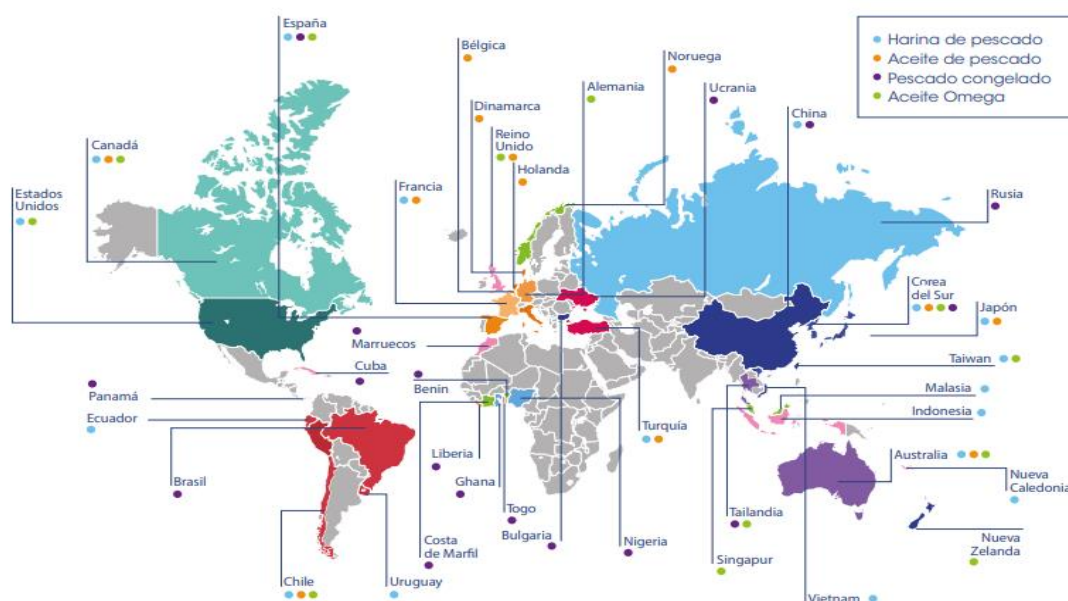
Fuente: Elaboración propia

En los últimos cinco años, el canal *trader* concentró el 45% de sus transacciones de ventas hacia sus clientes, dado que el mercado está acostumbrando a usar bróker que aseguren la calidad y cantidad según su necesidad. Pero cabe resaltar que el mercado chino está dejando lentamente esta costumbre y comenzando a contactar directamente a TASA por la confianza y seguridad que le dan la calidad de su producto.

En el 2012, después de un análisis exhaustivo, se determinó que la estrategia de comercialización debería ser replanteada y reestructurada acorde a la nueva red de distribución-producción, que se aplica al día de hoy y está basado en:

- ❖ Mejorar la red de abastecimiento de producto terminado de todas las plantas hacia los almacenes de callao.
- ❖ Implementación del modelo de distribución “Faja camión”, respaldada por importantes empresas de transporte del mercado.
- ❖ Fortalecimiento de la presencia en el mercado asiático: USD 300 millones de ventas en el 2019.

Gráfico 31. Presencia internacional



Fuente: Reporte integrado 2019 -TASA

Capítulo V. Identificación Problema

1. Situación actual

Actualmente está claro para TASA que la eficacia y eficiencia de la cadena de suministros es una parte importantísima de su competitividad en el mercado internacional; de hecho, se acepta ampliamente que es el área que representa la mayor oportunidad de avance en este sentido. Otras áreas de gestión como Calidad, Producción han sido objeto, durante décadas precedentes de estudios y esfuerzos muy importantes para su mejora, lográndose obtener resultados importantes en productividad y mejora de la calidad de los productos. Pero las actividades de la cadena de suministro, sin embargo, representan un abanico mucho más amplio que actualmente todavía no está cercano a optimizarse en su totalidad.

1.1 Análisis: Juicio de Expertos

Para la identificación de los problemas que afectan directamente la cadena de abastecimiento de TASA, nos hemos basado en el método de juicio de expertos con la finalidad de tener una información más precisa de autoridades que trabajan directamente en el proceso, así mismo es una técnica útil para contrastar la fiabilidad de la investigación que se está realizando en TASA¹³. Como resultado, se seleccionó al panel de expertos que ayudarían en la elaboración y valoración de los principales problemas relacionado con la cadena de abastecimiento en el almacén Callao. (Ver Anexo 12),

1.2 Evaluación Causa – Efecto

Con la identificación del problema principal en la cadena de abastecimiento de TASA, se ha realizado una evaluación causa-efecto utilizando el método del diagrama de Ishikawa; dado que este diagrama causal representa gráficamente las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en los procesos de la cadena de abastecimiento. Como parte de la metodología se han seguido los siguientes pasos: (ver Anexo 3).

- 1° Registrar todas las posibles causas y agruparlas según su origen, método, medidas, manos de obra o maquinaria.
- 2° Definir los criterios de evaluación.
- 3° Establecer la escala de medición.
- 4° Evaluación y valoración de las causas.

¹³ Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización, Universidad El Bosque, Colombia, 2008:29

Donde se concluye que las principales causas en la congestión de unidades de transporte en el almacén Callao, son las siguientes:

- Falta de certificación interna de la calidad de la harina de pescado con alto grado de confianza.
- No existe una distribución zonificada en el Almacén según calidad de la harina de pescado.
- Falta del desarrollo de sistemas de gestión desplazamiento de unidades de transporte dentro del almacén

2. Análisis de las causas

Una vez confeccionado el Diagrama de Ishikawa se han identificado todas las causas relevantes, se procedió a someterlos a consideración de todos los posibles cambios y mejoras que fueran necesarias, lo que permitirá sacar conclusiones finales y aportar las soluciones más aconsejables para resolver y controlar el efecto estudiado.

2.1 Causa N°1: Falta de certificación interna de las harina de pescado con alto grado de confianza

• Problemas

Como ya se ha mencionado en el capítulo anterior, la harina de pescado es enviada al almacén Callao por medio de la faja-camión desde las plantas de Malabrigo, Samanco, Supe, Vegueta y Callao, siendo almacenadas hasta su embarque. El almacen de Callao recepciona un volúmen diario de 1.650 toneladas métricas, las cuales son trasladadas en promedio por 55 unidades de transporte tipo semitrailer abierto, lo que se complica al desconocer la calidad del lote porque la carga se almacena por origen o según espacio disponible en el momento de la recepción, a fin de evitar el congestionamiento de las zonas de tránsito.

Conforme avanza la temporada de pesca, el almacén Callao se sigue llenando hasta llegar a su maxima capacidad debido al proceso de estabilización de la harina de pescado (15 días) y homogenización de las calidades de la harina de pescado (según los contratos de venta), que retrasan la disponibilidad de espacios para la harina de pescado que esta en transito o en producción, sumado al proceso de análisis de calidad externo que es realizado por una certificadora .

El proceso productivo de la harina de pescado se inicia una vez que la planta ha recibido la materia prima., el laboratorio interno de Control de Calidad se encarga de realizar análisis a la materia prima (anchoveta), el producto intermedio (scrap) y el producto terminado (harina de pescado),

para determinar la calidad de esta, a través de sus parámetros fisicoquímicos. Para ello, cuenta con equipos con metodologías clásica y metodologías rápidas de infrarrojo cercano. Estas últimas tienen un grado de asertividad en el rango de 30% - 35%, lo cual ocasionaba que fuera imposible ubicar la carga dentro del almacén por los resultados de calidad emitidos por el laboratorio interno, teniendo que utilizar criterios de almacenamiento por planta o grado de contaminación (menor polución).

Gráfico 32. Muestreo aleatorio de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

Actualmente, toda la harina es analizada por laboratorios, emitiendo resultados en cuatro días de las calidades de cada lote muestreado. Esta información es utilizada para realizar procesos de homogenización y asignación eficiente. Cabe mencionar que en el 70% del almacén se ejecutan operaciones de traslado para proceder con el despacho de la harina de pescado, dejando así el almacén en un status bastante caótico porque una misma calidad de la harina de pescado homogenizable se puede encontrar en diferentes ubicaciones del almacén, lo que aumenta los tiempos y movimientos de las operaciones de despacho (revisar causa N°2 y 3).

- **Solución**

Como se mencionó anteriormente en los problemas que presenta TASA acerca de la limitación que existe para obtener resultados del tipo de calidad por el bajo nivel de asertividad lo cual perjudica y extiende el tiempo en todos los procesos posteriores; pero revisando a detalle se halló una gran fortaleza que no fue tomada en cuenta, como es la información almacenada de los últimos 10 años de todos los resultados de laboratorio. Después de reunirnos con los expertos del área de calidad determinamos que se debía implementar un software o programa que ayude a predecir los resultados de los futuros análisis de laboratorio en base a sus históricos.

Navegando y buscando las tendencias para el procesamiento de datos, de forma eficaz y en el menor tiempo posible; como posible solución se pensó a groso modo que necesitaríamos la contratación de varias personas especializadas en data mining y big data; pero indagando a profundidad todas los artículos y publicaciones nos indicaban con una tecnología en creciente

auge basada en la capacidad de las máquinas para aprender, la cual está presente en muchos aspectos de la vida cotidiana, y el mundo empresarial no es ajeno a estos cambios, por lo cual enfocados en mejorar la debilidad que se tiene en las metodologías rápidas del laboratorio de calidad (-35% de asertividad), soportados por el enorme potencial que posee la información almacenada, sobre todo para poder analizar el producto terminado (harina de pescado).

Así fue que se comenzó a buscar las nuevas tecnologías que facilitan y ayudan a detectar patrones ocultos al ojo humano; y que sean aplicables al campo de análisis de laboratorio, como lo es el sistema NIR (infrarrojo cercano), que ha tenido un desarrollo vertiginoso en los últimos años, dado que las principales herramientas que utiliza la fotogrametría multiespectral, para realizar el cálculo de índices o parámetros pre-programados que permiten obtener de forma rápida y altamente fiable; pero esta información debía ser soportada por un sistema de aprendizaje automático “Machine Learning” (Ver anexo 9), precisamente, este aprendizaje automático es el encargado de marcar la diferencia que en base a la información histórica de todas las calidades registradas en los últimos diez años de producción de TASA (más de 350.000 parámetros fisicoquímicos), pueda predecir con un alto nivel de confianza (mínimo 95%) las características de la Harina de Pescado. Ahora tenemos la posibilidad de sacar el máximo rendimiento a esa información: de una manera precisa, por la gran cantidad de datos manejados; bien segmentada, con muestras estadísticas muy amplias y automatizada, de esta forma tener de manera anticipada la calidad correspondiente y que sea respaldada por las certificaciones externas, lo que nos ayudaría en lo siguiente:

- Definir de manera anticipada la ubicación del lote de harina de pescado dentro del Almacén Callao.
- Definir zonas según la calidad de la Harina de Pescado y con ello reducir tiempo y movimientos en la operación.
- Mejora de los indicadores de confiabilidad del área de calidad.
- Optimización de los sistemas y procesos logísticos de la empresa.

Gráfico 33. Análisis y verificación de muestras



Fuente: Elaboración propia

2.2 Causa N° 2: No existe distribución zonificada según calidad de harina pescado

- **Problemas**

Actualmente el almacén del Callao recibe la producción de cinco plantas (incluyendo la producción de planta Callao), las cuales impactan de diferente modo en el proceso y almacenamiento temporal en Callao hasta su despacho (embarcación) final al cliente:

Gráfico 34. Sistema de distribución faja-camión hacia almacén Callao



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, la disponibilidad de materia prima (anchoveta) y el factor de capacidad de cada planta de producción influye en la cantidad y calidad de la harina de pescado que se envía a través del sistema faja camión hacia el almacén Callao para su respectivo almacenamiento. Siendo el envío diario promedio de temporada:

Tabla 4. Producción promedio diaria – 2013-2018

PLANTA	TON.	N° UT
Vegueta	420	14
Callao	390	13
Supe	270	9
Samanco	150	5
Malabrigo	420	14
TOTAL	1.650	55

Fuente: Datos capacidades instaladas TASA

El transporte de la harina de pescado se realiza vía terrestre a través de un sistema de convoy, donde el número de unidades de transporte depende de la producción del día.

Para el caso del transporte hacia el almacén de Callao no se ha considera el sistema de cabotaje que recientemente fue aprobada y publicada en el diario oficial El peruano¹⁴. “Si bien, con el

¹⁴ <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-del-decreto-legisl->

cabotaje, el flujo de carga entre los puertos aumentará y se podrá reducir el costo de fletes en 25% frente a las tarifas del transporte terrestre”, señaló Jaime Dupuy, gerente de estudios económicos de Comex Perú¹⁵. “No todos los operadores portuarios podrán atender la mayor demanda”, agregó. Este es el caso del puerto del Callao, cuya tasa de ocupación superará la cifra óptima de 70%. Esta situación podría no cambiar si no se moderniza y amplía el terminal sur del puerto. En cambio, los puertos como Matarani y Salaverry, que tienen una tasa de ocupación promedio menor al 50%, sí podrán atender la mayor carga del cabotaje, pero los costos logísticos implicados a la exportación son elevados en comparación al puerto del Callao. Además, por la variabilidad de la pesca y a fin de optimizar el *upgrade* de calidades, siempre se mezcla la producción de harina de diferentes plantas, por lo que con el cabotaje sería poco factible realizarlo¹⁶. Esta opción a corto plazo es muy incipiente para usar como alternativa a la faja-camión que se usa entre plantas.

A. Recepción de la harina de pescado en el Almacén Callao

Como se menciona en el Capítulo 4, se dispone de una ventana horaria de 12 horas para atención de las 55 UT promedio por día que son enviadas a almacén Callao (es decir 1.650 TM), las cuales deben seguir el proceso que se detalla a continuación:

Gráfico 35. Tiempos de recepción de la harina de pescado - actual



Fuente: Elaboración propia

El proceso de recepción tiene estructurado etapas con puntos de control y revisión. No obstante, la etapa de descarga y distribución dentro del almacén se realiza de una manera no estructurada o de forma empírica, y, según el muestreo realizado, el tiempo promedio es de 135 minutos por camión para realizar el almacenamiento respectivo (ver Anexo 10).

[decreto-supremo-n-029-2019-mtc-1794666-1/](#)

¹⁵ <https://www.apam-peru.com/web/ley-de-cabotaje-oportunidad-para-las-navieras/>

¹⁶ <https://logistica360.pe/por-que-el-cabotaje-no-avanza-en-el-peru-siendo-un-pais-costero/>

B. Almacenamiento de la harina de pescado en el Almacén Callao

Los 33 sectores destinados para la recepción de harina de pescado no cuentan con un programa adecuado de distribución y ubicación interna, dado que se almacena basado en la experiencia del personal logístico, arribo y disponibilidad de aforo, así como circunstancias específicas en las cuales se encuentre la harina de pescado (temperatura $> 40^{\circ}\text{C}$). Este flujo de operaciones ha venido dando resultados necesarios, pero no los más eficientes (ocasionando el 70% de los tiempos de espera y demora en el proceso de recepción), teniendo una capacidad máxima de recepción por día de 1.800 TM y una capacidad de despacho de 2.080 TM, por día.

Gráfico 36. Distribución del lay-out sin parámetros



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico anterior, se puede almacenar de forma sencilla, pero de forma desordenada, dado que no existe un plan de zonificación y distribución de la harina de pescado acorde a las calidades producidas. Los aspectos antes mencionados causan sobretiempos y demoras en el proceso de descarga de la harina de pescado, así mismo, en el proceso de despacho, por estar congestionado o saturando las vías de desplazamiento dentro del almacén.

C. Proceso de despacho de la harina de pescado en el Almacén de Callao

Así mismo, como consecuencia del almacenamiento caótico, los tiempos de despachos duran más porque la unidad de transporte debe desplazarse por todo el almacén según la ubicación de los lotes y el contrato suscrito con el cliente. Ambas operaciones, al realizarse en paralelo en el Almacén Callao, trae como consecuencia intervalos de congestión en el almacén (ver Anexo 10).

Gráfico 37. Tiempos de despacho de la harina de pescado - actual



Fuente: Elaboración propia

• Solución

Al momento de describir el problema que se genera en el almacén central de Callao por la falta de zonificación, se pudo identificar que la harina de pescado forma parte de este, ya que es donde inicia el flujo de desorden desde su producción y determinación acertada del tipo de calidad que se obtendrán después de su estabilización fisicoquímica hasta su despacho (proceso actual, se usa una certificadora externa para determinar la calidad).

Se procedió a revisar y obtener todos los datos disponibles que permitan conocer con prontitud y con un alto grado de asertividad el tipo de calidad que se obtiene después de la producción. Tal como se mencionó anteriormente en la Causa N°1, se levantó la información de los últimos cinco años (rangos y parámetros fisicoquímicos de los tipos de calidad), creando una *big data* para programar y diseñar un *machine learning*, que colocado en el equipo NIR de mesa, permita revisar los datos y sea capaz de predecir comportamientos futuros.

Se verificó y revisó las cantidades producidas por tipo de calidad de los últimos cinco años y se obtuvo el nivel de inventario y su valor porcentual que representó durante el periodo de análisis (ver Anexo 5). A continuación, se transformó los datos a volumen para poder distribuir el almacén acorde a su:

Tabla 5. Volumen de producción por tipo de calidad, 2013 -2018

CALIDAD	%	Volumen TM
P	35,30%	23.000
SP	26,88%	17.000
STD	21,47%	14.000
TW+TH	16,35%	11.000
	100%	65.000

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó una clasificación ABC para determinar el espacio que ocupará cada tipo de calidad y que permitirá localizarlos con más facilidad. Para poder realizar esto, primero se obtuvieron los volúmenes a almacenar que ocuparán cada tipo de calidad. Así se procedió a calcular el espacio que ocupan cada uno de los materiales, utilizando la fórmula del volumen de cilindro para todos los rollos y la fórmula de volumen.

Tabla 6. Zonificación por tipo de calidad

ZONA	CALIDAD
Z001	P
Z002	P
Z003	SP
Z004	SP
Z005	STD
Z006	TW+TH

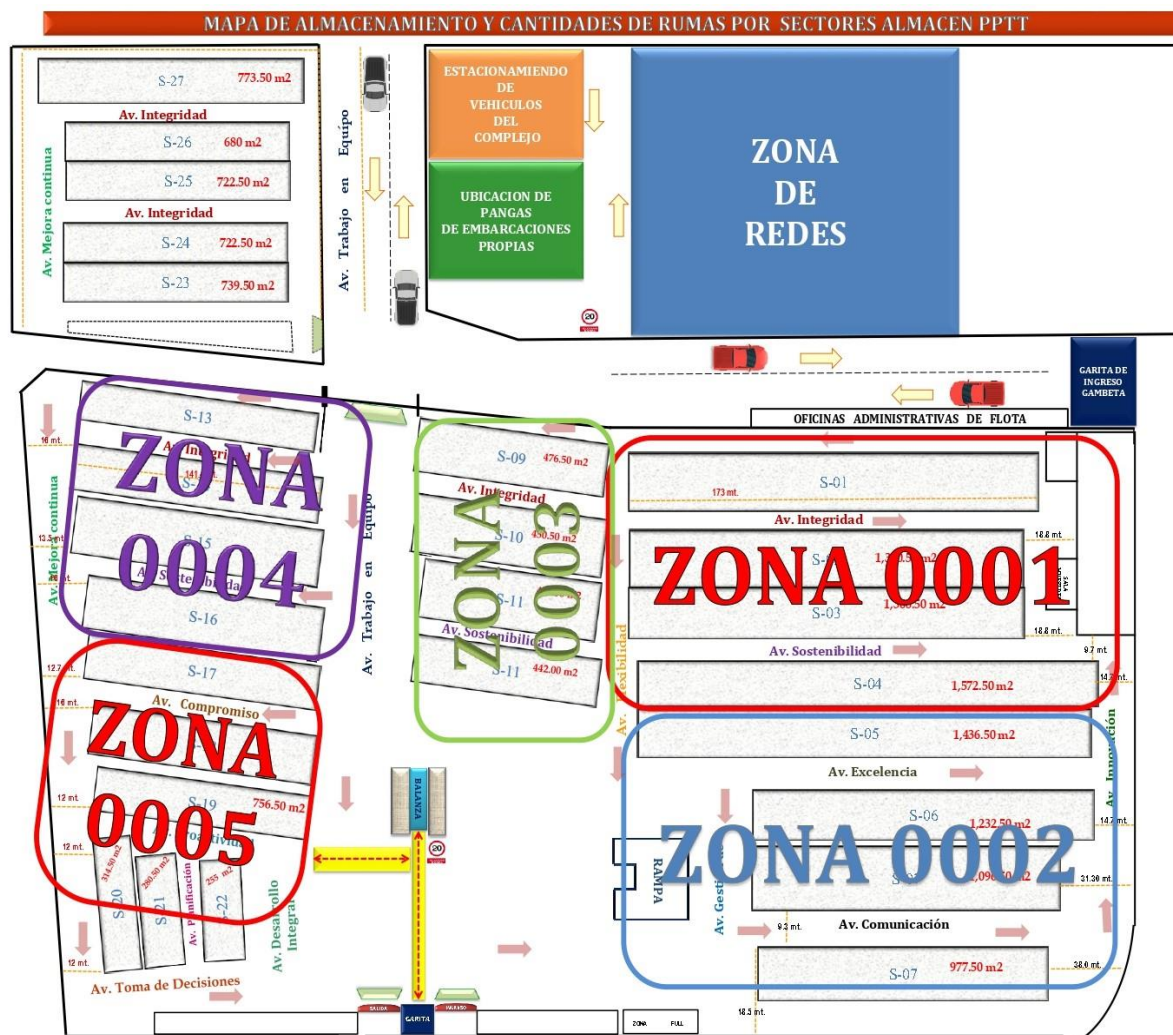
Fuente: Elaboración propia

Basándose en este criterio, las calidades fueron designados en zonas que están ligadas a sectores que tienen diferentes capacidades de almacenamiento (ver Anexo 2).

Además, en el diseño se ha considerado como se debe de organizar el flujo de materiales, por ello se ha definido una ruta de ingreso y otras de salidas, señalizando en piso y a través de letreros para la guía de los choferes de las unidades de transporte con el objetivo de evitar que las unidades de carga y descarga lleguen a coincidir sobre un mismo lugar. Para ello se establece una combinación de coordenadas formado por la zona y la avenida, por ejemplo, S01 – Integridad, con las que se establece la regla que una unidad de transporte no debe de estar sobre la misma Zona – Avenida.

Como resultado del análisis anterior, se determinó que la opción del rediseño del *lay-out* del almacén del Callao conseguirá que los procesos de recepción y despacho se beneficien de forma considerable. Esto significa una disminución de tiempos, aumento de despachos y ahorro para la empresa, respecto al tiempo que actualmente están utilizando para realizar estas tareas:

Gráfico 38. Distribución del lay-out por zonificación



Fuente: Elaboración propia

La aplicación de este diseño hará un uso inteligente y estrechamente calculado de la distribución actual, ayudando a planificar el uso futuro del espacio de almacenamiento disponible. De esta forma, una buena distribución del *lay-out* del almacén beneficiará:

- Aprovechar de forma eficiente el espacio disponible.
- Facilitar el acceso de las unidades logística (transporte, equipos de carga, etc.).
- Maximizar la flexibilidad en la ubicación de las rumas de harina de pescado.
- Dar facilidades al muestreo y revisión de las cantidades almacenadas.
- Facilitar la logística de salida.

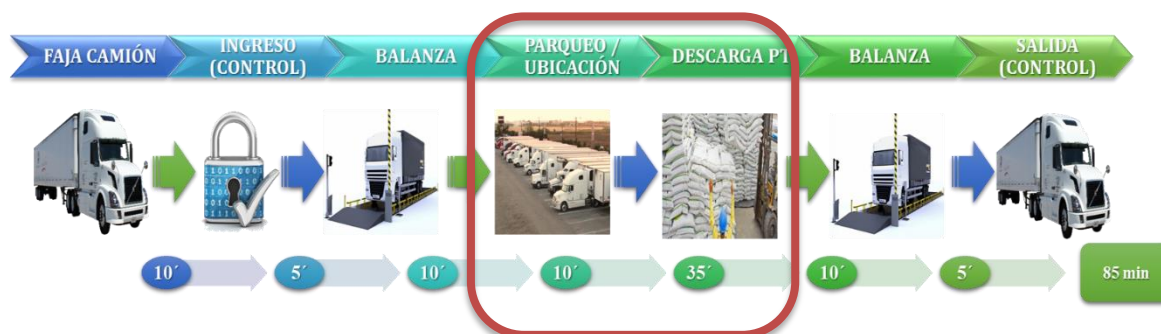
Este diseño efectivo conseguirá optimizar las funciones de almacenamiento y lograr la máxima eficiencia del tiempo en cada proceso. De esta forma, habrá una garantía mayor en los servicios logísticos que la empresa puede ofrecer al cliente.

El viento es de vital importancia para el almacenamiento de la harina de pescado, de tal forma que la distribución actual se usa a beneficio del barlovento que ayuda al enfriamiento y estabilización de la harina, por lo cual la propuesta de zonificación por calidades conserva esta distribución e implementa en dirección de las vías y avenidas en favor del barlovento.

A. Recepción de la harina de pescado en el Almacén Callao

Después de analizar el flujo de recepción, se encontró que la etapa de parqueo/ubicación y descarga se beneficiaran directamente con la aplicación del *machine learning*, a través de la tecnología NIR (Causa N°2) y del rediseño por zonificación según calidades, es decir, los tiempos en espera se reducirán en cincuenta minutos, lo cual generará fluidez y descongestión de las avenidas internas (ver Anexo 11).

Gráfico 39. Flujo mejorado de recepción de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

B. Proceso de despacho de la harina de pescado en el Almacén de Callao

Siguiendo la misma metodología, el nuevo diseño del almacén otorga oportunidades de mejora en las etapas de revisión BASC, parqueo y carga, que minimiza o elimina desperdicios de tiempo que generan pérdidas económicas por retraso o reproceso en el cumplimiento de los contratos según calidades y cantidades, logrando reducir en sesenta minutos el proceso de despacho (ver Anexo 11).

Gráfico 40. Flujo mejorado de despacho de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

2.3 Causa N°3: Falta de desarrollo de sistemas de gestión desplazamiento de unidades de transporte dentro de almacén

- **Problemas**

La siguiente causa se centra en la congestión de personal, operadores externos (terceros), equipos y maquinaria que intervienen en los procesos de descarga y carga dentro del almacén central del callao, dado que no existe un correcto desplazamiento. Antes de comenzar se analizó el *lay-out* actual que tiene implementado TASA (ver Anexo 1) que es sencillo y estático, el cual otorga espacio necesario y las condiciones óptimas para realizar al menos uno de los procesos de carga o descarga en cada sector en el que se encuentra dividido el almacén.



Nos centramos en revisar el procedimiento del desplazamiento de la harina de pescado, donde surgen día a día muchos problemas en el almacén, que llegan a afectar a los procesos de carga y descarga. Los problemas más comunes que encontramos dentro del almacén central del Callao son:

- Falta de comunicación entre las diferentes áreas.
- Falta de precisión y descontrol en las ubicaciones, lo que provoca una gran pérdida de tiempo.
- Repetición de movimientos y acciones en los procesos (manejo de datos).
- Fallos y errores al identificar algunos productos.
- Pérdida de tiempo realizando inventarios por desconfianza del personal y del sistema.
- Pérdida de la trazabilidad de los productos y de todos sus movimientos dentro del almacén.
- Toma de decisiones tardías y no muy fiables, que hacen que todo el proceso se ralentice.

Un almacén no controlado adecuadamente, con los problemas ya citados, dificultará la labor de localización de los lotes y ocasionará pérdida de productividad en los desplazamientos que pueden desencadenar practicas inapropiadas como suministrar los lotes incorrectos, congestionamientos de las vías de transito internas y extender los tiempos en los procesos.

Gráfico 41. Tiempos de congestión – proceso de recepción de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Medición de tiempos de congestión

ETAPA	TIEMPO PROMEDIO (Minutos)	TIEMPO MÁXIMO (Minutos)
Ingreso	10	10
Control	5	5
Balanza	10	10
Parqueo / Ubicación	50	60
Descarga PT	45	65
Balanza	10	10
Salida	5	5
TOTAL	135	165

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 42. Tiempos de congestión – proceso de despacho de la harina de pescado



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Medición de tiempos de congestión

ETAPA	TIEMPO PROMEDIO (Minutos)	TIEMPO MÁXIMO (Minutos)
Ingreso	10	10
Control	5	5
Balanza	10	10
BASC	30	30
Parqueo / Ubicación	50	60
Carga PT	45	65
Fumigación	15	15
Balanza	10	10
Salida	5	5
TOTAL	180	210

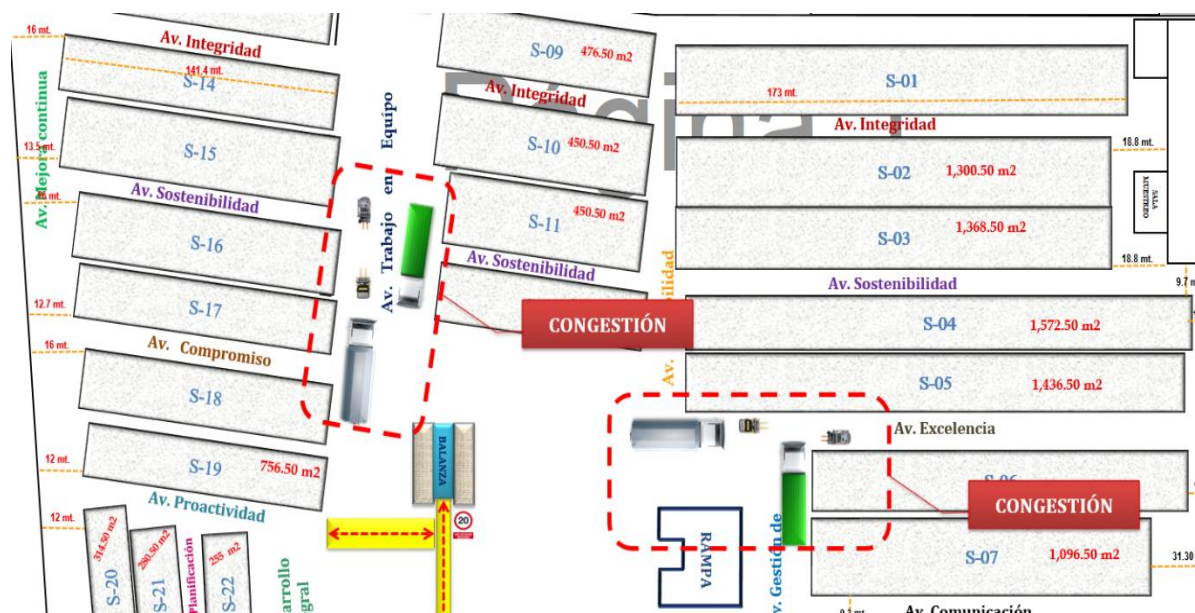
Fuente: Elaboración propia

Como se pudo evidenciar en el muestreo realizado, el tiempo promedio por proceso se incrementa en treinta minutos debido a los desplazamientos y congestionamientos de todas las unidades, siendo las etapas de Parqueo/Ubicación y Carga/Descarga las más afectadas por el caos (ver Anexo 10).

Los incidentes mencionados se incrementan conforme va transcurriendo la temporada de pesca, dado que los volúmenes que gestiona el almacén de callao han superado la capacidad de almacenamiento en los últimos años (ver Anexo 6); lo que es un sinónimo de pérdidas de dinero por el desaprovechamiento del tiempo que disponen para cumplir con los contratos.

A continuación, hemos elaborado una congestión simulada, donde los incidentes más comunes se producen por culpa de una mala gestión; así mismo, podemos apreciar los diferentes equipos, personal y unidades de transporte que se ven afectados por la mala gestión del desplazamiento y geo-ubicación:

Gráfico 43. Simulación de congestión



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 44. Congestión de unidades de transporte



Congestión de vías



Demoras de descarga

Fuente: Elaboración propia



Rampa móvil de despacho



Intersección de UT

Fuente: Elaboración propia

A diferencia de hace unos años, este almacén, hoy en día, es el típico lugar donde se guarda toda la harina de pescado, pero aún no se ha convertido en el canal más importante para satisfacer las necesidades de los clientes o un medio para aumentar los ingresos de la empresa en el menor tiempo posible.

TASA no cuenta con un software adaptado a su necesidad de almacenamiento, dado que la configuración del WMS es limitada para la distinción de propiedades fisicoquímicas, temperaturas y desplazamientos internos que presenta en los procesos de recepción y despacho de la harina de pescado, por lo cual conllevaría a la generación de un código único para un mismo producto, lo que ocasionaría:

- Reprocesos de identificación del tipo de calidad de la harina de pescado.
- Error de despachos e incumplimiento de contratos.
- Incremento de tiempo de certificación de y validación de calidad.
- Falta de trazabilidad y revisión en línea.



Además, existe un alto grado de confidencialidad y seguridad con el tema almacenamiento y despacho de la harina de pescado, dado que el 98% de la producción es enviado a mercados extranjeros y es muy susceptible al tema de narcóticos que pueden ser ocultados o introducidos en los contenedores.

• Solución

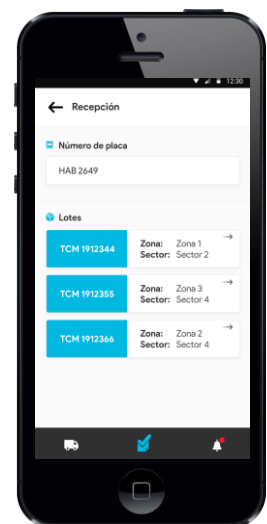
Para el tamaño que posee el almacén central del Callao es importante conocer muy bien sus dimensiones, los sectores y las zonas, que tipo de calidad que se guarda. Surgiendo interrogantes ¿Qué se consigue con todo esto? ¿Cómo reducir los tiempos en los procesos de recepción y despacho? El diseño del almacén o *lay out* puede dar la solución que la empresa necesita (Solución Caso N°2), que conlleva a un reordenamiento en el almacenamiento de la harina de pescado.

Sin embargo, si se descuida esta gestión y no hay ningún tipo de organización se puede generar desorden. Por ejemplo, es normal que, si no se lleva un control del desplazamiento de las unidades, equipos y personal dentro del almacén, se va a ir acumulando y congestionando en función del día a día y sin ningún tipo de criterio. ¿El resultado? Con el paso del tiempo habrá un gran descontrol que repercutirá directamente, tanto en la empresa como en la satisfacción del cliente. Por lo que distribuir nuestros productos sin ningún tipo de lógica es una pérdida de tiempo, además de que las horas de trabajo se multiplicarán considerablemente.

¿Es posible hacer un almacén inteligente? Al igual que el machine learning ayudo a transformar los datos y la información histórica en conocimientos para predecir tipos de calidad de la harina de pescado (caso n°1) y mejorar las decisiones en la asignación de posiciones en relación directa a la zonificación del almacén que se logró por el rediseño y uso eficiente de las ubicaciones (caso n°2). ¿Cómo integrar toda esta información en tiempo real? esta visibilidad es muy importante para optimizar la gestión y planificación de la carga, descarga y el desplazamiento del transporte dentro del almacén de callao.

La solución posible es el uso de la tecnología móvil que ha conllevado a los servicios de datos y comunicación a ser cada vez más veloces, sofisticados y con múltiples prestaciones (tablets, smartphones, dispositivos móviles, etc.) para los usuarios finales, pero caracterizados por ser muy útiles, dinámicos, fáciles y sencillos de manejar; dando como resultado el desarrollo de un aplicativo móvil (App), ¿Para qué desarrollar una app? porque será de gran ayuda para TASA, pues conectara toda la información ante mencionada , a su vez aportará y brindan la nueva información necesaria al personal de campo como al de oficina en tiempo real, y puedan tomar decisiones en corto tiempo mejorando su eficiencia. Además, dado que brindará flexibilidad, soporte y mejora continua a los procesos que se especificaran en el desarrollo personalizado del aplicativo acorde las necesidades de TASA (ver Anexo 8):

- 100% de exactitud, visibilidad y trazabilidad desde el origen hasta almacenaje.
- Identificación y asignación automatizada de la ubicación por tipo de calidad.
- Optimización de los movimientos (sentido y dirección de las avenidas y vías internas).
- Control y visibilidad de las actividades en tiempo real.
- Evitar congestión de actividades de carga y despacho en un mismo sector (bloqueo de sectores).
- Eliminación de errores humanos y de errores de despachos a los clientes.
- Reducción del trabajo y del plazo de entrega a los clientes.
- Aprovechamiento total de los espacios.



3. Justificación Contable

3.1 Inversiones

Como parte de la propuesta, se busca mejorar la distribución de la harina de pescado en el almacén central del Callao. Se quiere adquirir cinco equipos NIR al que se configura el *machine learning* que se revisó en el Caso N°1 que se distribuirán en cada planta, para así poder identificar el tipo calidad con mayor facilidad y mantener un mejor control y ordenamiento del almacén.



ANALIZADOR NIR



SEÑALETICA

Se propone identificar todas las zonas que se ha determinado en el estudio de la Causa N°2 mediante señaléticas, que indique zona, avenida, sector y nicho. Esta identificación permitirá localizar con mayor facilidad y rapidez los lotes de cada contrato a despachar y de los espacios disponibles, incluso facilitara a personas que entran al almacén con poca frecuencia.

Asimismo, la implementación de un aplicativo permitirá redefinir y potenciar los procesos de gestión del almacén central del Callao, tales como realizar la recepción, transporte, desplazamientos, asignación y otras configuraciones necesarias para el seguimiento diario.



APP

La inversión necesaria para la implementación de la propuesta de zonificación del almacén central del Callao se muestra a continuación:

Tabla 9. Equipos y materiales a invertir

CONCEPTO	PU	CANTIDAD	IMPORTE
Señalizaciones tipo 1	4,50	70	980,00
Señalizaciones tipo 2	4,00	1.300	5.200,00
Analizador NIR	8.750	5	43.750,00
Aplicativo	8.000	1	8.000,00
TOTAL		1.370	\$ 57.930,00

Fuente: Elaboración propia

3.2 Ahorros

La aplicación de todas las mejoras antes mencionadas tiene como objetivo obtener un mejor panorama y brindar la confianza a los proveedores sobre la optimización en el proceso de despacho de la harina de pescado, dado que reducirá los costos por demoras y extensos tiempos de operación en las diferentes etapas del proceso de despacho que actualmente se tiene, permitiendo al proyecto plantear y sustentar un nuevo escenario de negociación, donde el proveedor tendrá un menor gastos variable por despacho de un contenedor y para TASA la oportunidad de tener un mejor precio por servicio. Para la cual reviso y analizo los costos actuales que del proceso de despacho y se apertura un concurso de licitación la que consto de 2 etapas. (Ver Anexo 7). Revisando las propuestas de los proveedores en la situación mejorada, se concluye que la optimización del proceso de despacho afecta directamente a tres conceptos en el servicio de despacho de un contenedor, las cuales se plantean en el siguiente cuadro resumen:

Tabla 10. Análisis de propuesta

APLICACIÓN DE LA PROPUESTA		
CONCEPTOS PARA EL DESPACHO DE PT	COSTO ACTUAL US\$	PU PROPUESTO US\$
Manipuleo de salida MTY - Gate Out	135,1	127,0
Transporte de carga para llenado de contenedores	93	87,4
Agenciamiento marítimo exportaciones x contenedor	100	94,0
TOTAL	\$ 328,10	\$ 308,41
Ahorro por Contenedor Despachado		\$ 19,69

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar la propuesta, TASA puede concluir que, en base a su necesidad anual de 2.800 contenedores despachados al año, puede obtener un ahorro anual de \$ 55.121, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 11. Análisis de ahorro proyectado

AHORRO PROPUESTO AL AÑO		
CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD
Ahorro x contenedor	\$	19,69
Contenedores movilizados x año	Unidades	2.800
AHORRO ANUAL	\$	55.121

Fuente: Elaboración propia

3.3 Gastos anuales

Los gastos anuales proyectados en el proyecto son los siguientes:

Tabla 12. Gastos asociados a la inversión

GASTOS ANUALES	Por Planta	N° de Plantas	Total
Licencias	1.200	5	6.000
Mantenimiento Software	300	5	1.500
Mantenimiento de Señalizaciones	716	5	3.580
Total			\$ 11.080

Fuente: Elaboración propia

3.4 Cálculo de VAN y TIR del proyecto

En base a la inversión, ahorros y gastos calculados se presenta el siguiente Valor Actual Neto (VAN) así como la Tasa de Interés de Retorno (TIR) del proyecto, en un periodo de cinco años:

Tabla 13. Análisis del VAN y TIR propuesto

Inversión	U\$D 57.930				
FLUJO DE INGRESOS		FLUJO DE EGRESOS		FLUJO DE EFECTIVO NETO	
Año	Valor USD	Año	Valor USD	Año	Valor USD
1	55.121	1	11.080	1	44.041
2	55.121	2	11.080	2	44.041
3	55.121	3	11.080	3	44.041
4	55.121	4	11.080	4	44.041
5	55.121	5	11.080	5	44.041
VAN	\$ 109.019				
TIR	71%				

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se concluye que en un periodo de cinco años el proyecto ofrece un VAN positivo de \$109 M dólares y un TIR de 71%, lo que hace que sea un proyecto de retorno moderado e importante con posibilidad a incrementarse, por la negociación de tarifas y la mayor eficiencia según la curva de aprendizaje del nuevo modelo planteado.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Conclusiones

- El proyecto presenta un VAN positivo y un TIR mayor al esperado como retorno por lo cual se determina que es un proyecto viable.
- Realizar el diagrama de Ishikawa en el problema de congestión encontrado en el almacén central del Callao ayudó a encontrar las causas raíces que generan el mismo. Estas son:
 - Falta de resultados internos de harina de pescado con alto grado de confianza.
 - No existe distribución zonificada según calidad de harina pescado.
 - Falta de desarrollo de sistemas de gestión desplazamiento de unidades de transporte dentro de almacén.
- Rediseñar la distribución del almacén mediante la metodología ABC, según el histórico del tipo de calidad en relación a la cantidad producida, la cual será soportada por la implementación del *machine learning* como predictivo para el tipo de calidad y su pre-asignación de ubicación en almacén Callao.
- Las TICs dan la posibilidad de desarrollar o moldear plataformas según la necesidad de cada usuario o volumen de información que desea evaluar en tiempo real.

2. Recomendaciones

- Se debe comprometer al personal directivo de operaciones en los almacenes para la implementación del nuevo modelo de la operación con el uso del sistema predictivo y el aplicativo de posicionamiento y desplazamiento.
- Según se vaya implementado el nuevo modelo y consolidando en su aprendizaje, se debe medir las eficiencias y con ellos negociar nuevas tarifas por contenedor en el proceso de despacho.
- El rediseño de cualquier área o proceso implica a todas las personas involucradas en los procesos se comprometan a reunirse, escuchar ideas y observar los problemas directamente para lograr mejorar o cambiar la situación actual.
- Una vez implementado el nuevo diseño se recomienda realizar seguimientos y análisis para buscar otras oportunidades de mejora.

Bibliografía

Frazelle, Edward H., & Sojo, R. (2007) Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.

Fred E. Meyers Matthew P. Stephens (2006) Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, 3ra edición, Pearson Educación, México.

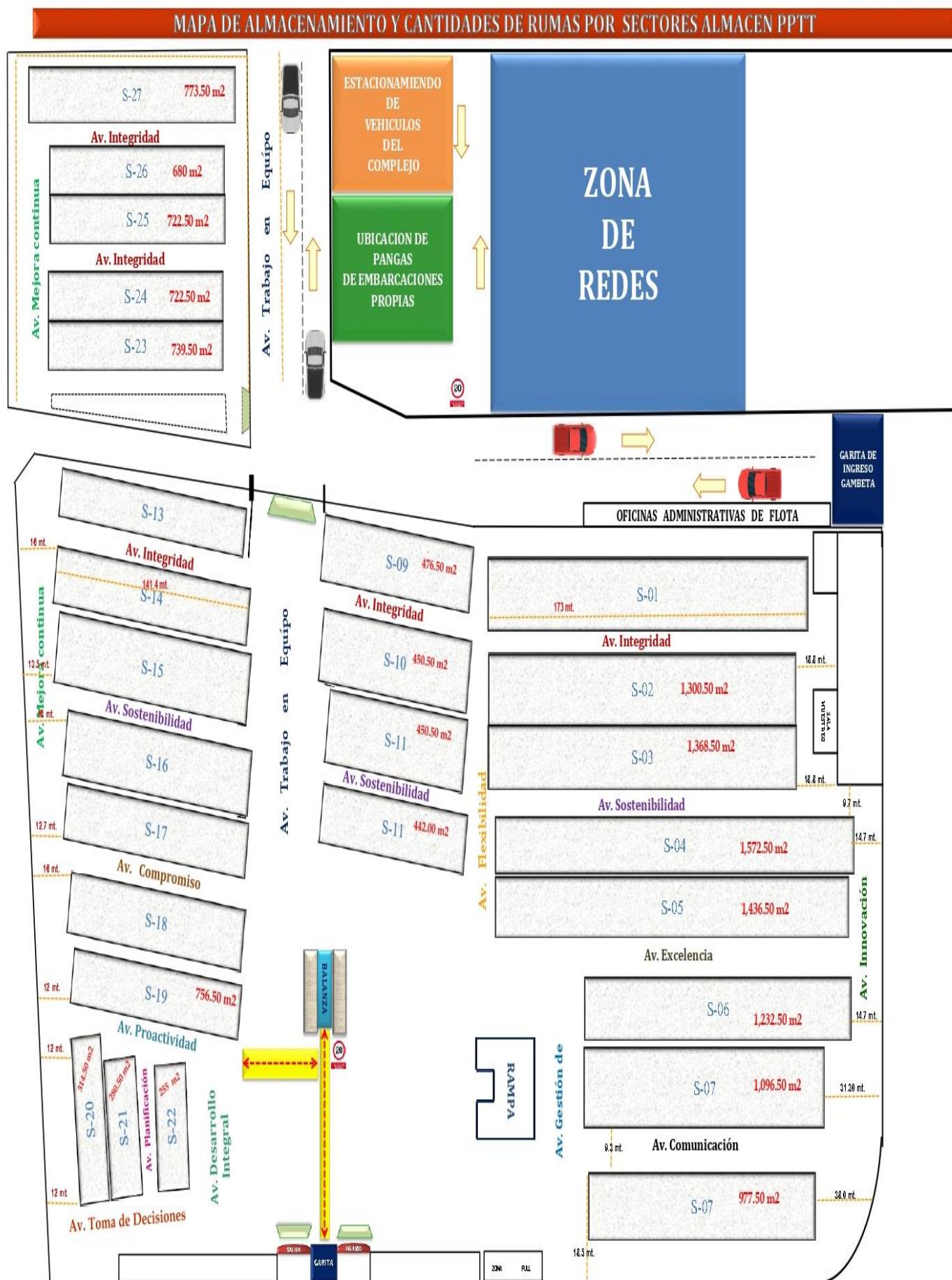
Arrieta,.J. (2002). La Administración de Operaciones y su papel central dentro de toda organización. Revista Universidad EAFIT, 127 (julio, agosto, septiembre), 19-29.

Marín Vásquez, Rafael (2014): Almacén de clase mundial “El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución” / Rafael Marín Vásquez. -- Medellín: Centro Editorial Esumer.

Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. (5ta Ed.). México: Pearson Educación.

Anexos

Anexo 1. Mapa de distribución del Almacén Callao



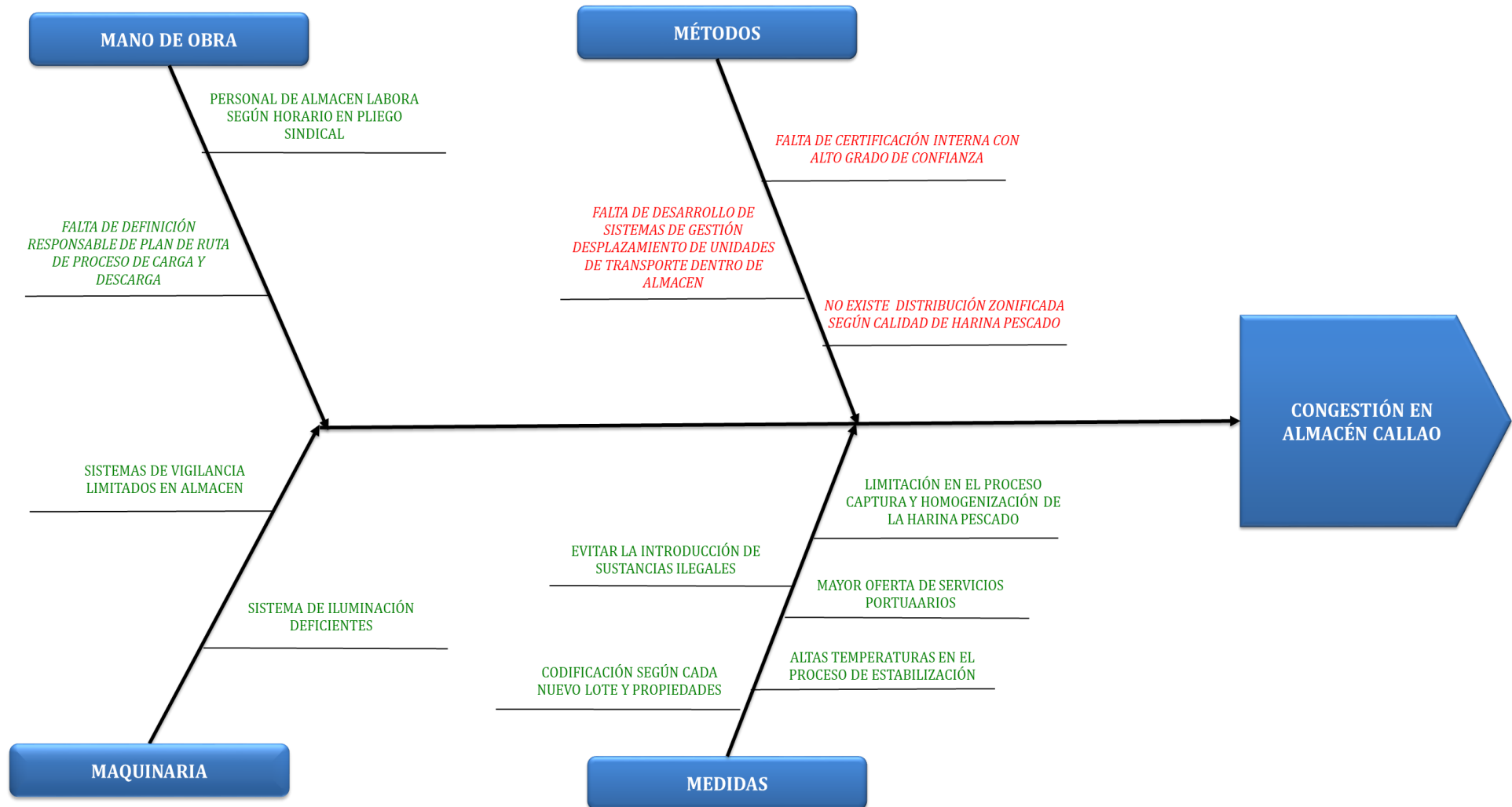
Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Cuadro de zonificación de almacén

SECTOR	ZONA	UBICACIONES	TM /SECTOR	TM /ZONA	TM /ZONA
S01	Z001	63	3.150	14.550	PRIME
S02	Z001	72	3.600		
S03	Z001	72	3.600		
S04	Z001	84	4.200		
S05	Z002	84	4.200	13.600	PRIME
S06	Z002	74	3.700		
S07	Z002	64	3.200		
S08	Z002	50	2.500		
S09	Z003	25	1.250	5.050	SUPER PRIME
S10	Z003	28	1.400		
S11	Z003	28	1.400		
S12	Z003	20	1.000		
S13	Z004	58	2.900	11.100	SUPER PRIME
S14	Z004	57	2.850		
S15	Z004	55	2.750		
S16	Z004	52	2.600		
S17	Z005	50	2.500	10.200	STANDARD
S18	Z005	48	2.400		
S19	Z005	46	2.300		
S20	Z005	20	1.000		
S21	Z005	20	1.000		
S22	Z005	20	1.000		
S23	SALDOS	2	100	400	
S24	SALDOS	2	100		
S25	SALDOS	2	100		
S26	SALDOS	2	100		
S27	Z005	46	2.300	10.100	TW + TH
S28	Z005	42	2.100		
S29	Z006	41	2.050		
S30	Z006	17	850		
S31	Z006	17	850		
S32	Z006	17	850		
S33	Z006	22	1.100		
		Total	65.000	65.000	65,000

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Cuadro de evaluación Ishikawa

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		ESCALA MEDICIÓN		
		BAJO	MEDIO	ALTO
¿Es un factor que lleva al problema?	FACTOR	1	2	3
¿Ocasiona directamente el problema?	CAUSA DIRECTA	1	2	3
Si esto es Eliminado ¿Se corrige el problema?	SOLUCIÓN DIRECTA	1	2	3
¿Se puede plantear una solución factible?	FACTIBLE	1	2	3
¿Se puede medir la solución propuesta?	MEDIBLE	1	2	3
¿L solución es de bajo costo?	BAJO COSTO	3	2	1

EVALUACIÓN DE CAUSAS								
CAUSAS	SOLUCIÓN	CRITERIOS						TOTAL
MÉTODO	ALTERNATIVAS	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN DIRECTA	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
FALTA DE CERTIFICACIÓN INTERNA CON ALTO GRADO DE CONFIANZA	CREAR UN SISTEMA PREDICTIVO	3	3	2	2	3	2	15.00
FALTA DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DESPLAZAMIENTO DE UNIDADES DE TRANSPORTE DENTRO DE ALMACEN	GENERAR UN APLICATIVO	3	2	2	3	3	2	15.00
NO EXISTE DISTRIBUCIÓN ZONIFICADA SEGÚN CALIDAD DE HARINA PESCADO	REDISEÑO DE LAY-OUT	2	2	3	3	3	3	16.00
MAQUINARIA								
SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEFICIENTES PARA TRABAJOS NOCTURNOS	IMPLEMENTAR EQUIPOS ILUMINACIÓN	1	2	1	1	1	1	7.00
SISTEMAS DE VIGILANCIA LIMITADOS EN ALMACEN	IMPLEMENTAR EQUIPOS VIGILANCIA	1	2	1	1	1	1	7.00
MANO DE OBRA								
PERSONAL DE ALMACEN LABORA SEGÚN HORARIO EN PLIEGO SINDICAL	AMPLIAR HORARIOS DE TRABAJO	3	1	1	1	2	1	9.00
FALTA DE DEFINICIÓN RESPONSABLE DE PLAN DE RUTA DE PROCESO DE CARGA Y DESCARGA	CREAR PUESTO	2	2	1	2	3	3	13.00
MEDIDAS								
LIMITACIÓN EN EL PROCESO CAPTURA Y HOMOGENIZACIÓN DE LA HARINA PESCADO	OPTIMIZAR PROCESO DE HOMOGENIZACIÓN	2	2	2	3	1	2	12.00
EVITAR LA INTRODUCCIÓN DE SUSTANCIAS ILEGALES	IMPLEMENTAR SISTEMA DE DETECCIÓN D	2	1	2	2	1	1	9.00
CODIFICACIÓN SEGÚN CADA NUEVO LOTE Y PROPIEDADES	ESTANDARIZAR RANGOS DE CALIDADES	3	2	2	1	1	2	11.00
ALTAS TEMPERATURAS EN EL PROCESO DE ESTABILIZACIÓN	IMPLEMENTAR SISTEMA DE INFRIAMIENTO	1	2	1	1	1	1	7.00
MAYOR OFERTA DE SERVICIOS PORTUARIOS	DESCENTRALIZACIÓN DEL PUERTO CALLA	3	2	3	1	1	1	11.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Cuadros de calidades por almacén / Planta origen

ALMACEN

CALLAO

CHIMBOTE

PISCO

CALLAO

CHIMBOTE

PISCO NO...

PISCO SUR

VEGUETA

PLANTA

CALLAO

MALABRIGO

SAMANCO

SUPE

VEGUETA

ALMACEN

CALLAO

Suma de Q		AÑO							
CALIDAD		2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	%
P		41.726,30	22.422,80	35.993,80	30.225,30	37.657,10	56.027,80	224.053,10	35,30%
SP		51.383,10	12.597,60	27.262,00	22.009,90	29.676,20	27.725,60	170.654,40	26,88%
STD		21.468,90	18.291,00	25.347,90	17.977,50	21.637,70	31.553,40	136.276,40	21,47%
TW+TH		18.782,90	14.412,90	18.868,50	15.827,90	14.198,00	21.723,60	103.813,80	16,35%
TOTAL		133.361,20	67.724,30	107.472,20	86.040,60	103.169,00	137.030,40	634.797,70	100,00%

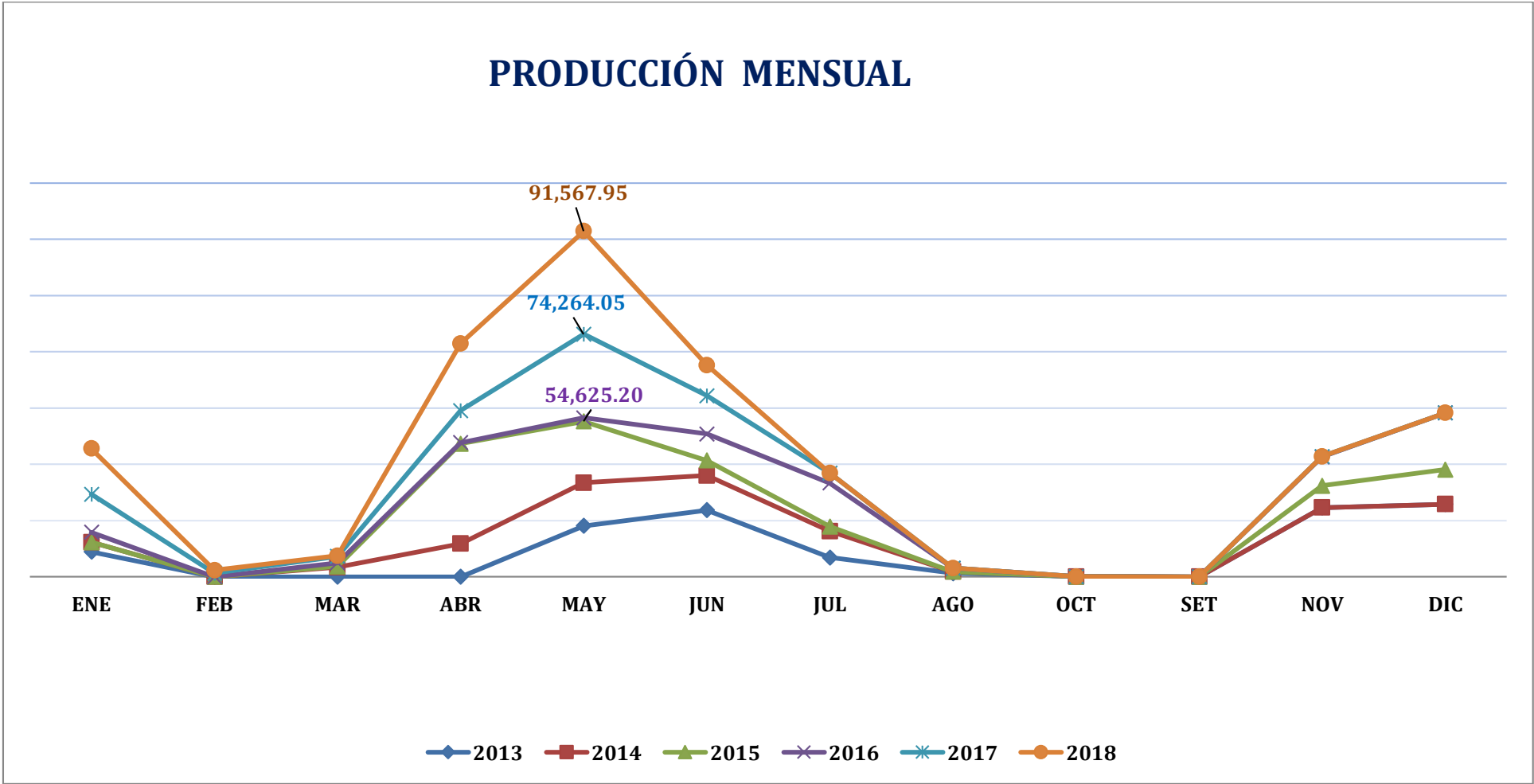
ALMACEN

CALLAO

Suma de Q		AÑO									
CALIDAD	PLANTA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	% PLANTA	% TOTAL	
P	CALLAO	11.110	10.250	14.371	6.396	10.007	10.778	62.913	9,91%	35,30%	
P	MALABRIGO	14.204	5.186	4.975	9.561	15.628	17.580	67.133	10,58%		
P	SAMANCO	4.306	650	2.951	2.643	2.650	6.200	19.400	3,06%		
P	SUPE	4.774	1.600	5.142	3.513	3.452	5.437	23.918	3,77%		
P	VEGUETA	7.332	4.737	8.554	8.112	5.920	16.033	50.689	7,99%		
SP	CALLAO	21.050	6.799	12.000	6.327	6.300	3.291	55.767	8,78%	26,88%	
SP	MALABRIGO	8.745	2.108	4.226	5.900	10.047	9.050	40.076	6,31%		
SP	SAMANCO	2.443	400	1.562	1.660	1.770	1.050	8.885	1,40%		
SP	SUPE	11.400	1.690	4.750	3.832	4.883	8.364	34.919	5,50%		
SP	VEGUETA	7.747	1.600	4.724	4.291	6.676	5.971	31.008	4,88%		
STD	CALLAO	4.137	6.937	10.407	3.982	8.629	9.366	43.459	6,85%	21,47%	
STD	MALABRIGO	6.500	7.682	5.208	5.982	8.227	9.904	43.503	6,85%		
STD	SAMANCO	2.111	250	762	4.076	1.857	4.198	13.253	2,09%		
STD	SUPE	3.692	1.000	3.030	2.508	1.544	3.591	15.365	2,42%		
STD	VEGUETA	5.029	2.422	5.941	1.430	1.380	4.495	20.697	3,26%		
TW+TH	CALLAO	6.291	8.057	7.784	3.316	3.076	4.691	33.214	5,23%	16,35%	
TW+TH	MALABRIGO	3.450	1.550	1.500	5.689	6.650	5.520	24.359	3,84%		
TW+TH	SAMANCO	1.666	144	1.122	1.524	706	2.030	7.192	1,13%		
TW+TH	SUPE	3.270	1.376	3.834	2.330	1.560	3.783	16.153	2,54%		
TW+TH	VEGUETA	4.106	3.286	4.628	2.970	2.206	5.700	22.896	3,61%		
TOTAL		133.361,20	67.724,30	107.472,20	86.040,60	103.169,00	137.030,40	634.797,70	100,00%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Producción mensual por temporada 2013 -2018



Fuente: Elaboración propia

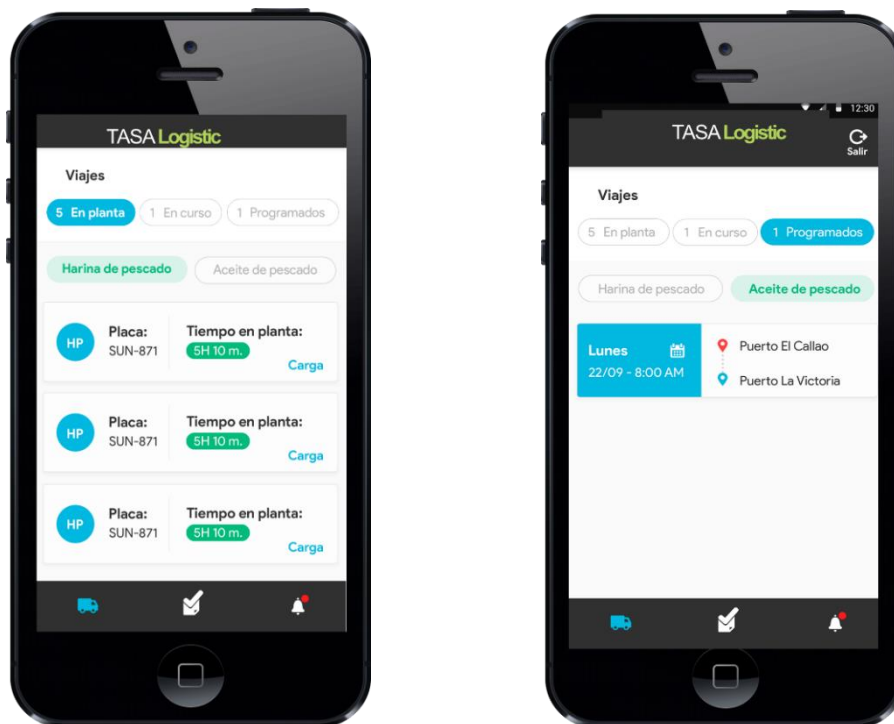
Anexo 7. Costos del proceso de despacho

SITUACIÓN ACTUAL						
CONCEPTOS	PU ACTUAL	CMA CGM	COSCO	EVERGREEN	HYUNDAI	MSC
TRANSPORTE PARA RETIRO DE VACIOS 40 pies	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
MANIPULEO DE SALIDA MTY - GATE OUT	135,10	135,10	136,30	120,00	155,00	140,00
FORRADO DE CONTENEDORES 40 pies	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
TRANSPORTE DE CARGA PARA LLENADO DE CONTENEDORES	93,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
CUADRILLA PARA LLENADO (sacos) 40 pies	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
RESGUARDO DE CONTENEDORES	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
AGENCIAMIENTO DE ADUANAS EXPORTACIONES (incluir precintos)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
SERVICIO DE ETIQUETADO (IMO)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
TRACCION LLENOS	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
MANIPULEO DE RECEPCION	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
MANIPULEO DE EMBARQUE	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
EMBARQUE LLENOS 40 pies	170,30	170,30	170,30	170,30	170,30	170,30
AGENCIAMIENTO MARÍTIMO EXPORTACIONES x Contenedor	100,00	100,00	99,55	134,33	104,48	135,00
USO DE AREA OPERATIVA 40 (2 dias)	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00
PREVISION DE INCREMENTOS	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
UTILIDAD	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
TOTAL	\$ 839,40	\$ 836,40	\$ 837,15	\$ 855,63	\$ 860,78	\$ 876,30
UTILIZADAD ESTIMADA X CONTENEDOR		\$ 3,00	\$ 2,25	\$ -16,23	\$ -21,38	\$ -36,90
APLICACIÓN DE LA PROPUESTA						
CONCEPTOS	PU ACTUAL	CMA CGM	COSCO	EVERGREEN	HYUNDAI	MSC
TRANSPORTE PARA RETIRO DE VACIOS 40 pies	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
MANIPULEO DE SALIDA MTY - GATE OUT	135,10	127,00	136,30	145,00	155,00	140,00
FORRADO DE CONTENEDORES 40 pies	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
TRANSPORTE DE CARGA PARA LLENADO DE CONTENEDORES	93,00	87,40	83,00	92,00	91,00	85,00
CUADRILLA PARA LLENADO (sacos) 40 pies	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
RESGUARDO DE CONTENEDORES	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
AGENCIAMIENTO DE ADUANAS EXPORTACIONES (incluir precintos)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
SERVICIO DE ETIQUETADO (IMO)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
TRACCION LLENOS	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
MANIPULEO DE RECEPCION	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
MANIPULEO DE EMBARQUE	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
EMBARQUE LLENOS 40 pies	170,30	170,30	170,30	170,30	170,30	170,30
AGENCIAMIENTO MARÍTIMO EXPORTACIONES x Contenedor	100,00	94,00	99,00	103,30	104,48	135,00
USO DE AREA OPERATIVA 40 (2 dias)	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00
PREVISION DE INCREMENTOS	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
UTILIDAD	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
TOTAL	\$ 839,40	\$ 819,70	\$ 829,60	\$ 851,60	\$ 861,78	\$ 871,30
UTILIZADAD ESTIMADA X CONTENEDOR		\$ 19,70	\$ 9,80	\$ -12,20	\$ -22,38	\$ -31,90
ANALISIS POR CONTENEDOR		ACTUAL	PROPUESTA			
Ahorro x contenedor		3,00	19,70			
Contenedores movilizados x año		2.800,00	2.800,00			
AHORRO PROYECTADO		\$ 8.400,00	\$55.160,00	2,35%		

Fuente: Elaboración propia

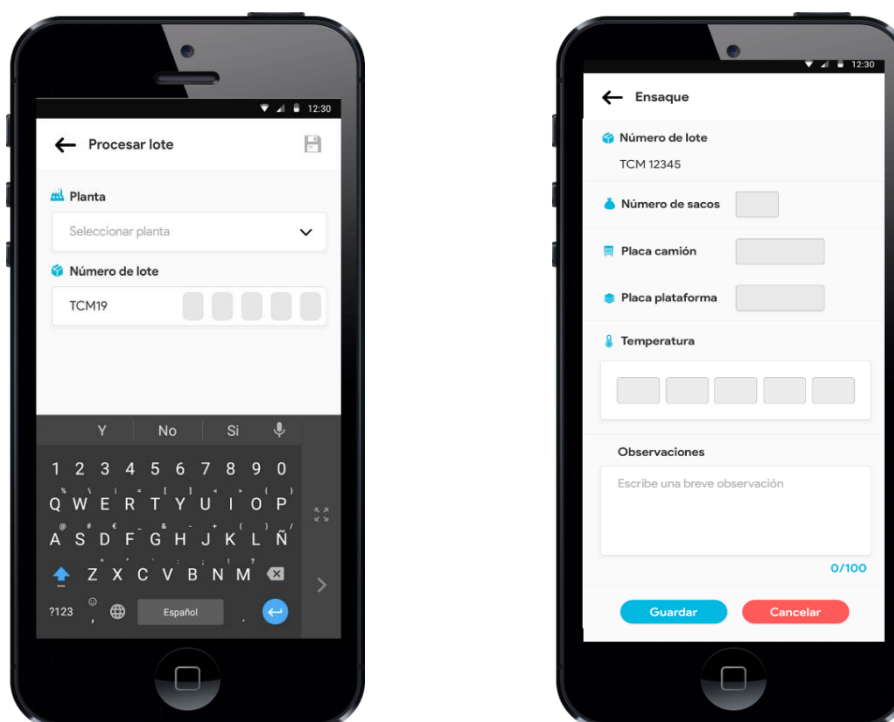
Anexo 8. Funciones del aplicativo propuesto

❖ Programación de viajes



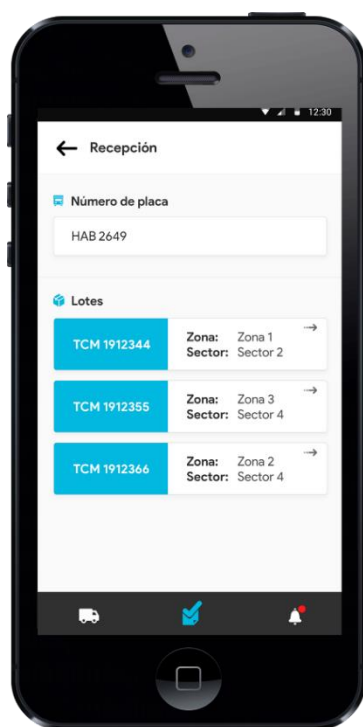
Fuente: Elaboración propia

❖ Registro de lotes y calidades



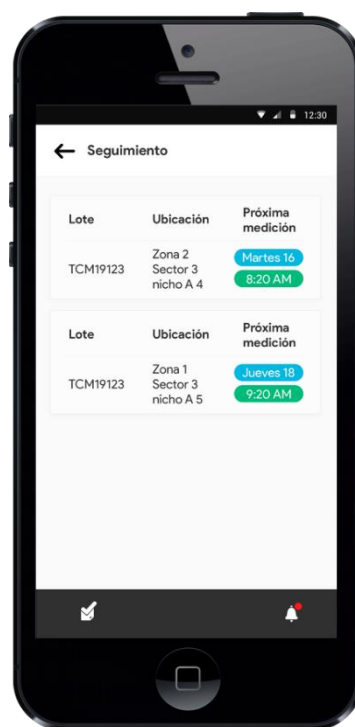
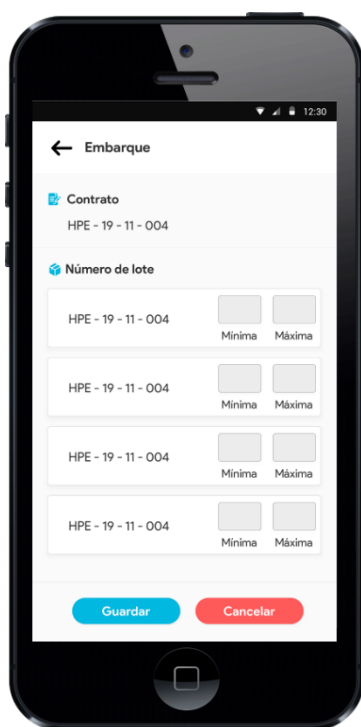
Fuente: Elaboración propia

❖ Recepción y ubicación



Fuente: Elaboración propia

❖ Despacho y bloqueo



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Glosario

❖ **IFFO:** es la organización no gubernamental que representa y promueve la industria de harina y aceite de pescado y otros ingredientes de origen marino a nivel mundial. Tiene carácter consultivo especial en la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Comisión y el Parlamento de la UE. IFFO es responsable de:



- Proporcionar información sobre la producción de harina y aceite de pescado.
- Analizar e informar acerca de los cambios en las condiciones del mercado.
- Proporcionar información sobre temas ambientales y defender la imagen de la pesca industrial y la industria de la harina y el aceite de pescado.
- Proporcionar una red de información para miembros, incluyendo el asesoramiento desde el Secretariado.
- Organizar conferencias y reuniones de miembros como un foro para información, educación, red de contactos, y discusión sobre los asuntos de importancia para la industria.
- Proporcionar información sobre las regulaciones actuales y propuestas que afectan a la harina y al aceite de pescado en diferentes mercados.
- Promover las ventajas de la harina y el aceite de pescado.
- Llevar a cabo investigación y desarrollo sobre la harina y el aceite de pescado para asegurar el mejor uso posible de los nutrientes del pescado para la salud y el bienestar de los humanos y los animales.

Fuente: <https://www.iffonet.es/acerca-de-iffonet>

❖ **ACEITE 18/12 TG:** Es un aceite de pescado extra refinado (por refinación física), desodorizado y enriquecido en ácidos grasos Omega-3 de cadena larga (EPA/DHA), especialmente elaborado para la formulación de cápsulas, jarabes, y preparado para la industria farmacéutica, nutracéutica, cosmética, con presentación T.G. Los beneficios de este aceite:



- Aporta elementos que pueden mejorar la función cerebral.
- Contribuye a regular los procesos inflamatorios en el organismo.
- Ayuda a modular la respuesta inmune inflamatoria.
- Colabora en la reducción de los niveles de colesterol.

Fuente: <http://www.spes.cl/fish-oil-fun.html>

❖ **ACEITE 33/32 EE:** es una forma de éster etílico de aceite de pescado con un nivel de concentración del 55%. Este producto proviene de peces oceánicos de agua limpia de regiones sostenibles y tiene un bajo nivel de olor y sabor. Los ésteres etílicos se producen cuando los ácidos grasos se esterifican en una cadena principal de etanol. Los productos de aceite de pescado trabajan para mejorar la salud del corazón, el cerebro y las articulaciones.



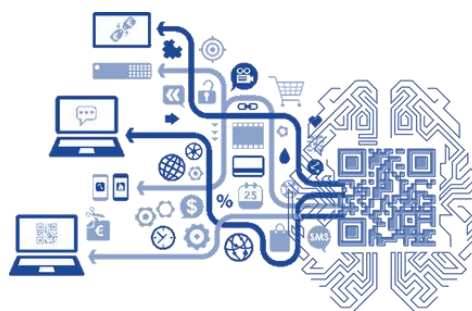
Fuente: <http://www.spes.cl/fish-oil-fun.html>

❖ **Big Data:** es un término que describe el gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, que inundan los negocios cada día. Pero no es la cantidad de datos lo que es importante, lo que importa con el Big Data es lo que las organizaciones hacen con ellos. El análisis de Big Data ayuda a las organizaciones a aprovechar sus datos y utilizarlos para identificar nuevas oportunidades que conduzcan a mejores decisiones y movimientos de negocios estratégicos. Las empresas con más éxito con Big Data consiguen valor de las siguientes formas:

- Reducción de coste.
- Más rápido, mejor toma de decisiones.
- Nuevos productos y servicios.

Fuente: <https://www.powerdata.es/big-data>

❖ **Machine learning:** es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, brinda la oportunidad de poder analizar una cantidad infinita de datos generados de forma continua y dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos para hacer predicciones o realizar tareas específicas de forma autónoma, es decir, sin necesidad de ser programados. Pero, aun así, hay muchas empresas que la gran cantidad de datos que pueden llegar a recopilar les puede llevar a un conflicto por no saber qué hacer con toda esa información. Y es que los datos, por sí solos son inservibles, y si estamos hablando de cantidades muy grandes de datos, se hace necesaria una gestión y un orden exhaustivo que ayude a la administración y al análisis para convertirlos en una herramienta útil. El *machine learning* se centra en tres categorías:



Fuente: https://www.sas.com/es_pe/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html

- **Aprendizaje Supervisado:** se refiere a un modelo específico en el cual el proceso de generación de conocimiento se realiza con un grupo de ejemplos o datos etiquetados en los que los resultados que arroja la operación son conocidos previamente. Este tipo de modelo aprende de estos resultados e incorpora ajustes en los parámetros interiores para poder adaptarse a datos nuevos que ingresan al sistema. Este tipo de aprendizaje es el que se incorpora en aplicaciones tecnológicas como filtros detectores de spam en correos electrónicos, detectores de imágenes en captchas o en aplicaciones de reconocimiento de voz o escritura.



- **Aprendizaje no supervisado:** se refiere a conjuntos de datos sin etiquetar en los que no se conoce previamente la estructura que estos poseen, y busca obtener información clave o importante sin conocer previamente la referencia de las variables de salida, explorando la estructura de los datos que no están etiquetados. Dentro de este tipo de aprendizaje hay dos categorías específicas que se conocen, como el clustering, que se usa en estrategias de marketing ya que facilitan la construcción de segmentos o nichos de mercado, utilizando variables específicas para su análisis. La reducción dimensional se utiliza con datos de alta complejidad que demandan mayor capacidad de procesamiento y búsqueda de similitud de secuencias de vídeo en vivo, reconocimiento facial, datos de ADN o de alta dimensión series de tiempo.



- **Aprendizaje reforzado:** este tipo de aprendizaje forma parte de lo que conocemos como “Deep Learning” o aprendizaje profundo. Tiene como finalidad construir modelos que aumenten el rendimiento, tomando como base el resultado o la recompensa que se genera por cada interacción realizada. Es aplicado en el programa AlphaZero, de la desarrolladora tecnológica Deep Mind. Su programación permitió que este agente de *Machine Learning* conociera la totalidad de combinaciones y jugadas posibles en un tablero de ajedrez y vencer a después de solo cuatro horas de aprendizaje al motor de ajedrez computarizado Stockfish.



Entrevista a Sophia: <https://www.youtube.com/watch?v=78-1MlkxyqI>

Fuente: <https://www.grapheverywhere.com/machine-learning-que-es-tipos-ejemplos-y-como-implementarlo/>

Anexo 10. Muestreo de tiempos en los procesos – Situación actual

PROCESO RECEPCIÓN	May-19											Jun-19																
	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	14	12	15	17	18	19	20	21	Promedio Minutos	Máximo minutos
Ingreso	12	11	8	8	10	9	9	9	10	10	10	9	11	10	9	8	10	12	11	8	10	10	9	11	11	10	10	10
Control	6	7	6	3	4	3	5	3	6	3	6	7	5	6	6	6	4	6	6	5	7	7	4	5	4	3	5	5
Balanza	12	8	10	12	7	12	9	9	8	8	10	12	12	7	9	11	10	12	8	7	8	8	12	11	7	8	10	10
Parqueo / Ubicación	44	43	54	48	52	42	45	60	47	47	56	55	43	43	51	44	52	52	49	49	56	60	52	60	50	53	50	60
Descarga PT	42	50	43	42	51	38	52	65	46	42	38	45	42	48	47	48	42	39	65	41	33	49	34	65	48	35	45	65
Balanza	12	8	12	11	8	8	8	10	12	12	12	12	10	11	8	8	12	11	11	10	11	9	10	11	10	11	10	10
Salida	4	5	4	5	5	6	5	5	6	6	6	5	5	6	5	4	6	5	6	4	4	4	5	6	5	4	5	5
TOTAL	132	132	137	129	137	118	133	161	135	128	138	145	128	131	135	129	136	137	156	124	129	147	126	169	135	124	135	165

PROCESO DESPACHO	May-19											Jun-19																
	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	14	12	15	17	18	19	20	21	Promedio Minutos	Máximo minutos
Ingreso	12	11	8	8	10	9	9	9	10	10	10	9	11	10	9	8	10	8	11	8	10	10	9	11	11	10	10	10
Control	7	6	3	7	4	5	4	6	6	4	6	6	5	6	3	4	7	3	4	5	3	7	5	4	3	4	5	5
Balanza	7	7	12	11	8	9	10	8	12	9	11	10	10	8	9	10	9	9	11	11	9	10	10	12	11	10	10	10
BASC	34	35	35	36	33	28	28	35	27	36	25	37	27	32	31	25	24	35	24	36	29	25	24	22	28	35	30	30
Parqueo / Ubicación	51	53	45	49	48	51	47	60	60	51	45	51	52	49	51	49	48	48	46	52	43	51	48	60	48	52	50	60
Carga PT	42	50	43	42	51	34	52	65	46	42	38	48	42	48	47	48	49	39	65	41	33	49	34	50	48	35	45	65
Fumigación	15	13	18	17	17	15	16	16	12	15	15	14	12	15	15	17	15	17	14	13	17	14	16	12	15	17	15	15
Balanza	10	8	9	9	11	9	8	11	9	10	8	11	10	11	9	11	11	9	10	8	11	8	8	9	12	11	10	10
Salida	6	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	6	3	5	5	4	3	5	6	6	4	4	5	5
TOTAL	184	187	176	184	187	164	179	214	187	181	163	190	174	183	179	178	176	173	190	178	158	179	160	186	180	178	180	210

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Muestreo de tiempos en los procesos – Situación propuesta

PROCESO RECEPCIÓN	May-19											Jun-19																
	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	14	12	15	17	18	19	20	21	Promedio Minutos	Máximo minutos
Ingreso	12	11	8	8	10	9	9	9	10	10	10	9	11	10	9	8	10	12	11	8	10	10	9	11	11	10	10	10
Control	6	7	6	3	4	3	5	3	6	3	6	7	5	6	6	6	4	6	6	5	7	7	4	5	4	3	5	5
Balanza	12	8	10	12	7	12	9	9	8	8	10	12	12	7	9	11	10	12	8	7	8	8	12	11	7	8	10	10
Parqueo / Ubicación	9	12	9	10	13	11	16	8	11	13	9	9	11	10	9	11	8	10	9	8	8	10	10	9	11	10	10	16
Descarga PT	35	34	34	38	37	39	39	36	37	39	39	32	37	36	34	38	34	31	36	32	33	35	31	38	33	30	35	39
Balanza	12	8	12	11	8	8	8	10	12	12	12	12	10	11	8	8	12	11	11	10	11	9	10	11	10	11	10	10
Salida	4	5	4	5	5	6	5	5	6	6	6	5	5	6	5	4	6	5	6	4	4	4	5	6	5	4	5	5
TOTAL	90	85	83	87	84	88	91	80	90	91	92	86	91	86	80	86	84	87	87	74	81	83	81	91	81	76	85	95

PROCESO DESPACHO	May-19											Jun-19																
	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	14	12	15	17	18	19	20	21	Promedio Minutos	Máximo minutos
Ingreso	12	11	8	8	10	9	9	9	10	10	10	9	11	10	9	8	10	8	11	8	10	10	9	11	11	10	10	10
Control	7	6	3	7	4	5	4	6	6	4	6	6	5	6	3	4	7	3	4	5	3	7	5	4	3	4	5	5
Balanza	7	7	12	11	8	9	10	8	12	9	11	10	10	8	9	10	9	9	11	11	9	10	10	12	11	10	10	10
BASC	22	21	22	18	18	22	18	21	21	20	18	18	20	18	22	17	20	20	17	18	20	21	19	18	22	17	20	22
Parqueo / Ubicación	9	12	9	10	13	11	16	8	11	13	9	9	11	10	9	11	8	10	9	8	8	10	10	9	11	10	10	16
Carga PT	35	34	34	38	37	39	39	36	37	39	39	32	37	36	34	38	34	31	36	32	33	35	31	38	33	30	35	39
Fumigación	15	13	18	17	17	15	16	16	12	15	15	14	12	15	15	17	15	17	14	13	17	14	16	12	15	17	15	15
Balanza	10	8	9	9	11	9	8	11	9	10	8	11	10	11	9	11	11	9	10	8	11	8	8	9	12	11	10	10
Salida	6	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	6	3	5	5	4	3	5	6	6	4	4	5	5
TOTAL	123	116	118	123	123	123	125	119	123	124	121	113	121	118	115	122	117	112	117	107	114	120	114	119	122	113	120	132

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Juicio de expertos

Análisis de Juicio de Expertos

Tema de la Investigación	Principales problemas en la cadena de Abastecimiento de TASA.
Objetivo General de la Investigación	Identificar el principal problema en la cadena de Abastecimiento de TASA según el método de Investigación “Juicio de Expertos”.
Informantes	Coordinadores, Jefes y Gerentes del Área de Logística.
Función de Informantes	Dar su opinión sobre los principales problemas en la Cadena de Abastecimiento en TASA.
Instrumento de recolección de Información	Opinión de Expertos.

1.- Descripción del Proceso:

Para la aplicación del presente método, se realizó entrevistas a cuatro expertos en la cadena abastecimiento de TASA, estas fueron; la gerencia de logística, el jefe de operaciones, al jefe del almacén Callao y a la coordinación de almacenes.

2.- Entrevistas:

José Tagle - Gerente de Logística

La Cadena de Abastecimiento de TASA en el Perú, tiene su mayor problema en la Centralización de operaciones en el terminal portuario del Callao por lo menores costos logísticos que esta presenta para la exportación de nuestros productos. Para los siguientes años el Gobierno Peruano ha proyectado la construcción del Puerto Chancay con más de US\$ 3000 Millones de dólares y el mejoramiento del Terminal Portuario Multipropósitos de Salaverry con una inversión de US\$ 94 Millones de Dólares.

Gustavo Soko - Jefe Central de Operaciones Logísticas

Los dos grandes problemas que se tienen en la cadena de abastecimiento de TASA, se presentan en las temporadas de Pesca, donde se tiene que mantener contratos estratégicos de Fletes de transporte y una velocidad de traslados de los materiales para evitar su contaminación cruzada. Este último se ve afectado por la saturación de almacenaje en el Almacén del Callao, donde se generan elevados tiempos de espera originando sobre costos en las operaciones diarias.

Víctor Vicuña - Jefe de Almacén Central Callao

Hasta ahora la implementación de las mejoras han sido derivada a producción y calidad del producto terminado sin embargo aún tenemos un gran problema a nivel de la cadena de abastecimiento y es la centralización de la producción de plantas del norte en el almacén del Callao lo que genera sobre todo en temporadas altas, tener flotas de Transporte detenidas en la ruta por que pueden ser recibidas y también tener un sobre almacenamiento.

Claudia Calderón - Coordinadora de Almacenes de Producto Terminado

En el tiempo que vengo laborando en TASA, el principal problema que tenemos es el sobre almacenamiento del Almacén de Callao lo que nos hace detener cargas de producto terminado en las plantas del norte e improvisar zonas de almacenamiento, así como detener a las unidades de transporte en la ruta y el congestionamiento de vehículos en el almacén Callao, por la cola de espera de unidades de transportes a ser recibidos.

3.- Conclusiones:

Según la opinión de las personas entrevistadas se puede concluir que los dos mayores problemas son la Centralización de Embarques por el puerto del Callao y la falta de Capacidad de almacenamiento en el almacén Callao. El primer problema como indica Jose Tagle, Gerente de Logística de TASA, el Gobierno Peruano proyecta la implementación de un puerto en Chancay y repotenciar el puerto de Salaverry, sin embargo estos son proyecto a mediano plazo y que debe de estar acompañada a una estrategia comercial portuaria que haga que los costos sean competitivos para que se atraiga al mercado.

El segundo problema identificado, es la Congestión de Unidades de transporte en el Almacén Callao, esto como consecuencia de la saturación en el almacenamiento del Almacén Callao. Las soluciones para este caso se podrían implementar en un corto plazo y además solo dependen de TASA, lo que hace que sea más viable realizar un Trabajo de Investigación para que vea que alternativas se pueden implementar para mejorar la productividad y eficiencia en el flujo de materiales en el Almacén Callao.

Nota biográfica

Mario Aquije García

Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, moderador en grupos de trabajo en congresos nacionales de ingeniería industrial (CONEII), capacitador en procesos de almacenes, certificado en sistemas de seguridad y sostenibilidad - *international sustainability rating system* (ISRS), con 18 años de experiencia en almacenes y distribución de empresas de bienes masivos, duraderos y plataformas de especializadas (Retail).

Recientemente, llevando una maestría en *Supply Chain* en la Universidad del Pacífico y un curso de liderazgo dictado por la Universidad de los Andes.

Giancarlo Guillen

Ingeniero Pesquero, especialista en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Diplomado por parte de UPC y UNI en la Gestión de Cadena de Suministro, con diez años de experiencia en el control, aseguramiento y gestión de calidad en toda la cadena de valor de ingredientes marinos, alimentos congelados y conservas.

Recientemente, llevando una maestría en *Supply Chain* en la Universidad Pacífico, diplomado de Liderazgo por la UPC y consultora Effectus.

Geancarlo Sandoval Solis

Licenciado en Administración de Negocios Globales con especialización en Logística Internacional y Comercio Exterior de la Universidad Ricardo Palma. Cualificado con nueve años de experiencia en el área de cadena de suministros en el Grupo AJE, enfocados en el desarrollo, implementación, gestión de estrategias empresariales que facilitan los procesos de compras y logística a nivel nacional e internacional, que garantizan el abastecimiento de bienes y servicios.

Cuenta con la certificación de lucha contra incendios nivel II, otorgado por el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Naval – CITEN. Certificado de participación en el Taller de Negociación y Persuasión de Seminarium Perú. Actualmente, cursando la maestría en *Supply Chain* en la Universidad del Pacífico.